

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

e-learning: développement d'une plateforme

Willemyns, Alexis

Award date:
2005

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur

Institut d'Informatique

Année Académique 2004 - 2005

e-learning

-

Développement d'une plateforme

Alexis Willemyns

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maître en Informatique.

Résumé

Le domaine de l'e-learning est très vaste. Il englobe une série de pratiques toutes aussi différentes les unes que les autres mais dont l'objectif final est le même à savoir : l'apprentissage via les nouvelles technologies de l'information et de la communication et plus particulièrement via Internet. Parmi les différentes méthodes pouvant être mises en place, la plateforme e-learning est un outil qui permet de coordonner les activités de professeurs et de leurs étudiants. La problématique d'un tel outil réside dans la capacité à répondre aux besoins réels des utilisateurs sans entrer dans une trop grande spécialisation menant à une rigidité dans les scénarii. Ce travail s'insère dans le cadre de l'élaboration et de la conception d'un système d'apprentissage simplifié du vocabulaire militaire à l'ERM. Après une introduction à l'e-learning et à la notion de logiciel libre, une comparaison des différentes plateformes d'e-learning existantes sera faite pour mieux juger de la situation actuelle et analyser les aspects manquants et pouvant être améliorés. Le travail expliquera enfin la conception et les choix d'orientation de la nouvelle plateforme e-learnToday développée dans le cadre de ce mémoire.

Mots-clefs : e-learning, Formation à distance, Plateforme e-learning, Logiciel libre, Développement Web, PHP

Abstract

The domain of e-learning is very vast. It includes a series of practices that differ from each other but which share the same final objective : the learning via new communication and information technologies and more particularly Internet. Among the different possible learning methods, the e-learning platform is a tool which makes it possible to coordinate the activities of professors and their students. The problems of such a tool lie in the capacity to meet the real needs for the users without entering into a too great specialization implying rigidity in the scenarii. This work fits within the framework of the development and the design of a system of training simplified of the military vocabulary into the ERM. After an introduction to the e-learning and the concept of free software, a comparison of the various existing platforms of e-learning will be made for better considering situation current and analyzing the aspects missing and being able to be improved. The work will explain finally the design and the choices of orientation of the new platform e-learnToday developed within the framework of this memory.

Mots-clefs : e-learning, Remote formation, Plateforme e-learning, Free software, Web development, PHP

Remerciements :

Je tiens à remercier le Professeur Jean-Marie Jacquet pour avoir accepté d'être le promoteur de ce mémoire et pour ses relectures et son suivi lors de la réalisation de ce travail.

Je remercie également le Professeur Jean Hargot, pour m'avoir accueilli à l'Ecole Royale Militaire et pour ses judicieux conseils et sa disponibilité durant la réalisation de mon stage. Je lui suis également reconnaissant pour son aide quant à la structuration de ce mémoire et pour ses différentes relectures.

Je remercie tout particulièrement Jonathan Gibert pour avoir testé et débuggé tout au long du développement la plateforme conçue dans le cadre de ce travail. Je le remercie également pour les critiques qu'il a apportées à la réalisation de cette plateforme.

Je remercie également Guillemette Lauters et Laurence Dumortier de la cellule TICE des FUNDP, pour m'avoir éclairé dans le domaine de l'e-learning et m'avoir donné quelques conseils et opinions. Je les remercie également pour m'avoir donné des ressources dans la rédaction de mon travail.

Je voudrais remercier aussi Ingrid Verdegem et Michel Heynen, respectivement Professeur et répétiteur à l'Ecole Royale Militaire pour m'avoir écouté et conseillé dans l'orientation de mon travail.

Je remercie aussi Luc Canautte pour avoir lu le travail et donné de judicieux conseils dans la rédaction de ce dernier.

Je remercie aussi Marcel Calonne, Jean-Louis Hingot, Benoît Ophoff et Christian Steen, répétiteurs à l'Ecole Royale Militaire, pour m'avoir accueilli et entouré durant mon stage.

Merci à Guy Coquelin et Marc De Luyck pour m'avoir accueilli et encadré dans certaines démarches.

Merci à Cédric Jadoul pour m'avoir permis d'accéder au code source de son mémoire, ce qui m'a fortement aidé dans la compréhension et la mise en page de ce mémoire en LATEX.

Je remercie tout particulièrement ma mère pour ses nombreuses corrections apportées à ce travail.

Table des matières

Introduction	1
I Etat de l'art	7
1 Présentation du projet	9
1.1 Contexte	9
1.2 Situation initiale	9
1.3 L'existant	10
1.4 Orientation du projet	12
2 Introduction à l'e-learning	13
2.1 Qu'est-ce que l'e-learning ?	13
2.2 Formation en ligne	15
2.3 Les acteurs de l'e-learning	15
2.4 Evolution de l'e-learning	15
2.5 Importance de l'e-learning	16
2.6 Fonctionnalités de l'e-learning	17
2.6.1 Fonctionnalités de communication	17
2.6.2 Fonctionnalités d'ingénierie pédagogique	18
2.6.3 Fonctionnalités de création de contenus	18
2.6.4 Fonctionnalités de suivi des apprenants	19
2.6.5 Fonctionnalités de gestion	19
3 Introduction au logiciel libre	21
3.1 Définition du logiciel libre	21
3.2 Histoire du logiciel libre	22
3.3 Le succès du logiciel libre	22
3.4 Le choix de la licence libre : GPL	25
3.4.1 Présentation de la GPL	25
3.4.2 Licence GPL 3 : pas avant 2007	26
3.5 La vie d'un logiciel libre	26
3.5.1 Effectuer des rapports d'erreurs	26
3.5.2 Effectuer des tests d'utilisabilité	27

3.5.3	Rédiger des documentations	28
II	e-learnToday	29
4	Etude des plateformes d'e-learning existantes	31
4.1	Cadre de l'étude	31
4.1.1	Plates-formes d'e-learning	31
4.1.2	Learning Management System	31
4.1.3	Learning Content Management System	32
4.2	Les plateformes	32
4.2.1	Claroline	33
4.2.2	Moodle	34
4.2.3	Ganesha	36
4.2.4	ATutor	38
4.2.5	Dokeos	39
4.2.6	Spiral	40
4.2.7	Acolad	41
4.3	Analyse fonctionnelle comparative	43
4.4	Caractéristiques de la plateforme idéale	46
4.4.1	L'utilité	46
4.4.2	L'utilisabilité	47
4.4.3	La flexibilité	47
4.4.4	La complétude	47
4.4.5	La productivité	48
4.4.6	L'évolutivité	48
4.4.7	L'adaptabilité	48
4.4.8	L'ouverture	49
4.4.9	La compatibilité	49
4.4.10	La compétitivité	50
5	Technologies Web	51
5.1	Introduction au Web	51
5.1.1	HyperText Markup Language	51
5.1.2	Le Web dynamique	51
5.1.3	HyperText Transfer Protocol	52
5.1.4	Qu'est-ce qu'un serveur Web ?	52
5.2	Langages de programmation	52
5.2.1	PHP	52
5.2.2	ASP	54
5.2.3	JSP	54
5.2.4	Lequel choisir ?	55
5.2.5	Un autre langage : Python	56
5.3	Bases de données	57

5.3.1	Panorama des solutions possibles	57
5.3.2	MySQL	57
5.3.3	PostgreSQL	58
5.3.4	Quelle base de données choisir ?	58
5.3.5	Quelle base de données choisir ?	60
5.4	Le choix du serveur Web	61
5.5	D'autres langages	62
5.5.1	JavaScript	62
5.5.2	eXtensible Meta Language	63
5.5.3	Cascading StyleSheets	64
6	Description d'e-learnToday	65
6.1	Que devra faire e-learnToday ?	65
6.2	Structure générale	66
6.2.1	Des utilisateurs	66
6.2.2	Des cours	66
6.2.3	Des modules	66
6.2.4	Des classes	68
6.2.5	Des catégories	68
6.2.6	Tracking	68
6.2.7	Des statistiques	68
6.2.8	Des nouvelles	68
6.2.9	Mise en page	68
6.3	Fonctionnalités	69
6.3.1	Fonctionnalités pour tous les utilisateurs	69
6.3.2	Fonctionnalités réservées uniquement aux professeurs et à l'administrateur	69
6.3.3	Fonctionnalités réservés uniquement à l'administrateur	70
7	Le module d'exercices	73
7.1	But du module	73
7.2	La création d'un exercice	74
7.2.1	Mise en contexte	74
7.2.2	La mise en forme	77
7.2.3	Mise en évidence de la problématique	79
7.2.4	Stockage intermédiaire de données complémentaires .	80
7.2.5	Enregistrement de l'exercice	83
7.3	Affichage d'un exercice	87
7.4	Correction d'un exercice	89
7.5	Conclusion	90

8	Architecture d'e-learnToday	91
8.1	Architecture des fichiers	91
8.1.1	Répertoire 'content'	92
8.1.2	Répertoire 'data'	93
8.1.3	Un répertoire pour chaque cours	94
8.2	Architecture de la base de données	94
8.2.1	Tables principales	94
8.2.2	Tables de tracking	96
9	Aperçu d'e-learnToday	99
9.1	Inscription	99
9.2	Page d'accueil	100
9.3	Mon compte	101
9.4	Page de cours	101
9.5	Affichage d'un exercice	102
9.6	Un cours vu par un professeur	103
9.7	Consultation de statistiques par l'administrateur	104
10	La normalisation	107
10.1	Pourquoi normaliser ?	107
10.2	Les meta-données	108
10.3	Les technologies de l'e-learning	109
10.4	e-learnToday vers la normalisation ?	110
10.5	SCORM	110
10.5.1	Qu'est-ce que SCORM ?	110
10.5.2	SCORM en détails	111
	Conclusion	115
	Bibliographie	118
A	Lexique	I
B	Installation d'e-learnToday	XVII
B.1	Etape 1 : Requirements	XVII
B.2	Etape 2 : Licence	XVIII
B.3	Etape 3 : MySQL database	XVIII
B.4	Etape 4 : System parameters	XIX
B.5	Etape 5 : Administrator settings	XIX
B.6	Etape 6 : Checking	XX
C	easyPHP	XXI
C.1	Introduction à easyPHP	XXI
C.2	Téléchargement d'easyPHP	XXI
C.3	Installation d'easyPHP	XXII

C.4 Démarrage d'easyPHP	XXVI
C.5 Administration d'easyPHP	XXVI

D Tables de la base de données	XXIX
---------------------------------------	-------------

E Description d'Acolad	XXXIX
-------------------------------	--------------

E.1 Les acteurs	XXXIX
E.1.1 L'enseignant - concepteur	XXXIX
E.1.2 L'enseignant - tuteur	XXXIX
E.1.3 L'étudiant	XXXIX
E.1.4 Le coordinateur de la formation	XL
E.2 Les lieux	XL
E.2.1 Les amphithéâtres	XLI
E.2.2 Les salons du séminaire	XLI
E.2.3 Les salons de l'équipe	XLII
E.2.4 Le foyer	XLIII
E.2.5 Le bureau personnel	XLIV
E.2.6 La salle des professeurs	XLV
E.3 Les outils	XLV
E.3.1 Outils de communication	XLV
E.3.2 Outils d'organisation et de coordination	XLV
E.3.3 Outils de partage et de production	XLVI

F Licence GPL	XLVII
----------------------	--------------

Table des figures

2.1	Fonctionnalités de l'e-learning	17
3.1	Logiciel libre et Open Source	23
4.1	Schéma d'interaction entre les différents utilisateurs	32
4.2	Capture d'écran du système Claroline	35
4.3	Capture d'écran du système Moodle	37
4.4	Capture d'écran du système Ganesha	38
4.5	Capture d'écran du système ATutor	39
4.6	Capture d'écran du système Dokeos	40
4.7	Capture d'écran du système Spiral	42
4.8	Capture d'écran du système Acolad	43
4.9	Schéma des dix caractéristiques	46
5.1	Interactions clients-serveur	53
7.1	Un champ	75
7.2	Boutons radio	75
7.3	Cases à cocher	76
7.4	Exemple d'exercice	76
7.5	Limites du langage JavaScript	78
7.6	Editeur HTMLArea	79
7.7	Interactions entre HTMLArea et la création d'un champ . . .	81
7.8	Déclaration d'une variable de session	82
7.9	Tables pour la création d'un exercice	84
7.10	Variable de session avancée pour un exercice	85
7.11	Exemple de fenêtre de création d'un champ	86
8.1	Architecture des fichiers	91
9.1	Capture d'écran de la page d'inscription	99
9.2	Capture d'écran de la page d'accueil	100
9.3	Capture d'écran de la gestion de compte	101
9.4	Capture d'écran de la gestion de compte	102
9.5	Capture d'écran de l'affichage d'un exercice	103

9.6	Capture d'écran de la vue d'un cours par un professeur . . .	104
9.7	Capture d'écran de la consultation de statistiques par l'administrateur	105
10.1	Schéma SCORM	112
E.1	Capture d'écran du plan de masse d'Acolad	XL
E.2	Capture d'écran de l'amphithéâtre d'Acolad	XLI
E.3	Capture d'écran du séminaire d'Acolad	XLII
E.4	Capture d'écran des salons d'équipe d'Acolad	XLIII
E.5	Capture d'écran du foyer d'Acolad	XLIV
E.6	Capture d'écran du bureau personnel d'Acolad	XLIV
E.7	Capture d'écran de la salle des professeurs d'Acolad	XLV

Liste des tableaux

4.1	Outils de communication	44
4.2	Outils d'organisation	44
4.3	Outils de partage	45
4.4	Outils de contrôle	45
5.1	Bases de données relationnelles	57
5.2	Comparaison fonctionnelle de MySQL et PostgreSQL	59
5.3	Comparaison fonctionnelle détaillée de MySQL et PostgreSQL	60
D.1	Structure de la table advert	XXX
D.2	Structure de la table advert_tr	XXX
D.3	Structure de la table advert_tr_elt	XXX
D.4	Structure de la table agenda	XXX
D.4	Structure de la table agenda (suite)	XXXI
D.5	Structure de la table agenda_tr	XXXI
D.6	Structure de la table agenda_tr_elt	XXXI
D.7	Structure de la table block	XXXI
D.8	Structure de la table category	XXXI
D.8	Structure de la table category (suite)	XXXII
D.9	Structure de la table class	XXXII
D.10	Structure de la table class_user	XXXII
D.11	Structure de la table course	XXXII
D.11	Structure de la table course (suite)	XXXIII
D.12	Structure de la table course_class	XXXIII
D.13	Structure de la table course_tr	XXXIII
D.14	Structure de la table course_user	XXXIII
D.15	Structure de la table course_user_mod	XXXIII
D.16	Structure de la table description_tr	XXXIV
D.17	Structure de la table document	XXXIV
D.18	Structure de la table document_tr	XXXIV
D.19	Structure de la table document_tr_elt	XXXIV
D.20	Structure de la table log_tr	XXXV
D.21	Structure de la table news	XXXV
D.22	Structure de la table open_tr	XXXV

D.23 Structure de la table test	XXXV
D.23 Structure de la table test (suite)	XXXVI
D.24 Structure de la table test_content	XXXVI
D.25 Structure de la table test_tr	XXXVI
D.26 Structure de la table test_tr_elt	XXXVI
D.27 Structure de la table user	XXXVI
D.27 Structure de la table user (suite)	XXXVII
D.28 Structure de la table user_online	XXXVII

Introduction

Cette section a pour but de présenter les principaux domaines qui seront abordés au cours de ce travail et vise à faire comprendre aux lecteurs la logique dans le déroulement du travail.

Dès lors, on trouvera les points suivants seront abordés :

- Cadre du mémoire
- Les besoins de l'ERM
- e-learning
- Logiciel libre
- Etude des plateformes e-learning
- Technologies
- e-learnToday

Cadre du mémoire

L'idée initiale du mémoire ainsi que du stage, qui s'est déroulé à l'ERM, était de développer un tout nouveau système permettant aux étudiants d'apprendre avec plus de facilité le vocabulaire militaire. Après quelques discussions, nous nous sommes rendu compte que nous pourrions nous diriger vers un site Internet qui permettrait de mettre à tout moment différents cours à la disposition des étudiants. Pour ne pas s'arrêter à la simple idée du développement d'un site Internet spécifique et non flexible, il a été mis en avant le fait de créer un site Internet pouvant être installé avec facilité sur un serveur donné et pouvant être personnalisé. L'idée de la création d'une véritable plateforme est ainsi née.

Il était dès lors utile d'étudier et d'analyser ce qui existe déjà dans le domaine de l'e-learning, de voir ce qui n'existe pas encore et de proposer de nouvelles idées et concepts. A titre d'exemple, un effort tout particulier pourrait être apporté pour que le système soit le plus facilement paramétrable et personnalisable dans le but de s'assurer qu'il puisse être utilisé par un maximum d'utilisateurs et peut-être par d'autres institutions. Cet effort devra être tout autant porté aux différents utilisateurs de la plate-forme :

autant à l'administrateur, qu'aux professeurs ainsi qu'aux étudiants. Se diriger vers une généralisation qui permettrait de répondre aux besoins les plus larges nous semblait impératif.

Une plateforme qui finalement ne se limiterait pas simplement au cas d'étude de l'ERM mais pourrait être utilisé par d'autres écoles et universités. En une phrase, généraliser le système pour qu'il puisse s'étendre au travers de différentes institutions, de l'école supérieure à la grande université, même si les buts et les moyens sont différents d'une institution à l'autre. Il serait en effet bien plus utile de concevoir un projet destiné à plusieurs milieux qu'à se limiter à un seul. Un projet qui dès le début aurait comme optique d'être développé et étendu au fil du temps. Un exemple de cette optique est la plateforme Claroline qui a été utilisée par de nombreuses universités et qui se propage au travers de dizaines de pays différents (nous étudierons cette plate-forme plus loin).

Les besoins de l'ERM

Le département de langues de l'ERM (CLNG) a marqué le souhait de créer un système permettant une plus grande facilité dans l'apprentissage du vocabulaire militaire. L'idée de base était de créer des exercices dynamiques, autonomes et configurables par les professeurs. Les dispositifs actuels permettant de pratiquer des exercices ne permettent généralement pas au professeur de créer son propre contenu. La raison est simple : la mise en ligne des contenus et la transformation en langage compréhensible par l'ordinateur demande une spécialisation. Dès lors, le fait de créer des exercices n'est pas accessible à tout le monde. C'est un problème qu'il faut résoudre.

Face à l'informatisation, il y a toujours eu deux groupes distincts d'utilisateurs : ceux qui comprennent les logiciels et les utilisent et ceux pour qui les logiciels représentent un monde nébuleux et sombre, inaccessible et incompréhensible. Bon nombre de logiciels ou plateformes naissent et meurent directement car les utilisateurs n'arrivent pas à les manipuler ou ne comprennent pas leur utilité. C'est ce qu'il faut absolument éviter ! Le nouveau logiciel, qui sera créé dans le cadre de ce mémoire, va devoir être une plateforme qui devrait apporter des choses qui existent et aussi de nouvelles modalités tout en ne perdant pas de vue qu'elle doit garder un certain niveau de facilité et rester intuitive.

A partir de la demande de l'ERM, il a fallu débattre de ce que nous voulions faire. Nous sommes très vite parvenus à l'idée de créer une plateforme d'e-learning sous licence libre proposant des fonctionnalités comme celles existant dans des systèmes actuels et un module exercice dynamique répondant plus précisément aux besoins de l'ERM et qui permettrait une

plus grande facilité dans l'apprentissage du vocabulaire militaire.

E-learning

Une plate-forme de téléformation ? Que l'on dise téléformation, e-learning ou encore e-formation, tous ces mots recouvrent la même réalité. L'e-learning est le meilleur moyen disponible pour la formation à distance ou via Internet. Il repose sur l'utilisation principale du support Internet dans le but de rendre accessible des parcours d'autoformation individualisés mais également dans celui de permettre des échanges entre les acteurs des formations.

Un véritable dispositif d'e-learning s'appuie sur une plate-forme baptisée LMS (Learning Management System). Nous verrons qu'un LMS regroupe l'ensemble des outils informatiques dédiés à la formation en ligne. Il permet de planifier les formations en ligne, d'organiser des groupes de travail, d'affecter des ressources, de suivre les formations grâce à des statistiques portant sur les résultats des tests ou les temps de formation, d'évaluer les étudiants, d'intégrer de nouveaux contenus, etc

Un dispositif d'e-learning doit permettre de gérer le contenu et les ressources pédagogiques. Il doit permettre aussi de gérer la formation ainsi que l'administration générale. L'accompagnement de l'étudiant, individualisé ou non, doit être possible ainsi que la gestion des classes virtuelles ou non.

L'e-learning présente de nombreux avantages. Il permet d'accéder à la formation de n'importe où, du moins d'un endroit disposant d'une connexion Internet, et ce tout le temps. Il gère la formation d'une population large (et dispersée) en un minimum de temps. Tous les domaines d'apprentissage sont concernés par l'e-learning, du cours d'informatique au cours de langue. L'e-learning s'adapte aussi au rythme de chacun et permet la personnalisation de l'apprentissage plus facilement.

Un autre avantage de l'e-learning est que l'étudiant ne peut rester passif : il est l'acteur de sa formation. Ses connaissances peuvent être évaluées à tout moment par lui-même ou par son professeur. La motivation d'un étudiant utilisant un dispositif d'e-learning peut être bien plus importante qu'avec n'importe quel autre support grâce au feedback direct du système.

L'e-learning doit être intégré comme une nouvelle modalité pédagogique au service d'une cause unique : l'enseignement, l'apprentissage ou la formation. C'est un outil complémentaire à l'enseignement qui facilite l'apprentissage et l'accélère. Au fil du travail, nous comprendrons que l'e-learning peut être un complément pertinent de l'activité d'enseignement mais ne peut être considéré comme un substitut au professeur.

Logiciel libre

Aujourd'hui, la mode est clairement au logiciel libre et l'on voit de plus en plus de scripts et logiciels sortir sous cette optique. Le projet de ce mémoire est clairement appelé à devenir ce que l'on appelle une plate-forme libre de téléformation.

Il existe aussi des produits payants, dont le prix varie selon le nombre d'utilisateurs. Les institutions n'ont pas toujours les moyens de se payer de tels systèmes. Un des systèmes payants les plus connus est Blackboard. De l'autre côté, nous avons les systèmes libres et gratuits dont l'un des plus renommés est Claroline cité plus haut.

Un logiciel libre est un logiciel fourni avec l'autorisation pour quiconque de l'utiliser, de le copier, et de le distribuer, soit sous une forme conforme à l'original, soit avec des modifications, ou gratuitement ou contre un certain montant. Pour être libre, un logiciel doit respecter quatre libertés fondamentales : la liberté d'exécution, la liberté d'étude, la liberté de redistribution des copies et la liberté d'amélioration. Cela signifie en particulier que son code source doit être accessible.

Dans la pratique, un logiciel libre est toujours Open Source et un logiciel Open Source est généralement libre mais un logiciel libre n'est pas toujours gratuit. Le terme Open Source entraîne une nouvelle ambiguïté : celle qu'un logiciel Open Source n'est pas forcément libre.

Un logiciel libre est donc un logiciel dont le code est visible, et qui dit code visible dit gage de qualité de la programmation. Le libre permet une maintenance facile, une complète évolutivité dans le temps et les fonctionnalités, ainsi qu'une réelle adéquation des solutions logicielles proposées aux besoins des utilisateurs.

En oubliant tous les coûts que peut entraîner le développement d'un logiciel standard, le libre autorise la mise en oeuvre de projets innovants, ambitieux et réalistes, qui demeureraient probablement inaccessibles dans le cadre d'un développement fermé. Cette politique logicielle garantit en fin de compte la qualité du logiciel qui sera pris en charge par une communauté intéressée par le logiciel.

Dès lors, un tel logiciel peut être réutilisé par tout le monde, peut être amélioré, mais son code doit toujours être accessible au grand public. Les personnes ou institutions qui utilisent un tel logiciel doivent toujours mentionner l'auteur du logiciel ou l'en avertir.

Plateformes e-learning existantes

Pour comprendre ce qui se déroule dans le monde de l'e-learning, nous allons étudier quelques plateformes e-learning importantes. Les caractéristiques principales de chacune des plateformes analysées seront mises en avant. Les points forts ainsi que les points faibles de chacune des plateformes seront expliqués afin de pouvoir savoir quelles sont les lacunes existantes en général dans les plateformes e-learning. Nous analyserons ensuite un sous-ensemble des plateformes sélectionnées sous différents aspects afin de voir ce que telle ou telle plateforme a apporté comme idée novatrice. Nous pourrons ainsi aussi voir quelles sont les caractéristiques ainsi que les fonctionnalités qui peuvent être considérées comme standard au sein d'une plateforme e-learning.

Technologies

Le développement Web offre plusieurs possibilités au niveau du choix des technologies. Au niveau des langages de programmation et des serveurs de bases de données plus particulièrement. Avant de pouvoir se lancer dans une explication des choix d'orientations technologiques, une description de l'architecture client-serveur ainsi que du protocole de transfert HTTP sera donnée. Après avoir posé les bases, une présentation des différents langages de programmation en compétition permettra de connaître l'histoire et le fonctionnement de chacun d'entre-eux. Ces présentations permettront d'effectuer une analyse comparative et de faire un choix parmi les langages de programmation suivants : PHP, JSP et ASP. Ensuite une présentation des différents serveurs de bases de données permettra d'en connaître les caractéristiques clé des possibilités en matière de base de données. Une fois ces présentations effectuées, une analyse fonctionnelle comparative permettra d'orienter notre choix entre les serveurs de base de données suivants : MySQL et PostgreSQL. Viendra ensuite une présentation finale de l'architecture d'interactions entre ces différents éléments et du choix du logiciel serveur qui fera fonctionner l'ensemble.

e-learnToday

Une fois les bases posées, le travail pourra s'orienter vers le développement de la plateforme e-learnToday.

Une remarque importante à mettre en avant est qu'il ne faut pas prendre ce projet comme une très grande innovation qui va bouleverser le monde des systèmes Open Source d'e-formation. Ce projet se fait dans le cadre d'un mémoire universitaire et n'a pas la prétention de vouloir remplacer un sys-

tème existant ou de faire mieux que ce qui existe déjà. Il a juste la prétention de vouloir répondre à des besoins et d'en faire profiter d'autres institutions. Une période de mémoire, c'est à la fois long et court.

A travers, le système e-learnToday, on essayera d'apporter des lignes directrices permettant de trouver des solutions aux limites techniques actuelles. e-learnToday sera une plateforme dont le noyau sera classique mais qui comportera certaines nouveautés comme un processus de tracking poussé ou encore un module avancé autour des exercices. On montrera les choix au niveau de l'architecture. Ensuite un listing de toutes les fonctionnalités qui constitueront le système.

Par la suite, le module des exercices sera expliqué en profondeur dans le but de faire comprendre la solution mise en place. Cette explication constituera une partie importante et sera l'apport majeur fourni au cours de ce travail élaboré après une réflexion poussée sur le mélange de technologies existantes.

Première partie

Etat de l'art

Chapitre 1

Présentation du projet

1.1 Contexte

L'ERM est l'école qui est chargée de former l'élite de nos soldats en leur donnant une éducation et une formation poussées. Ainsi certains des élèves effectuent des études polytechniques à l'ERM. L'ERM est situé au coeur de Bruxelles à quelques pas de la gare Schuman. Le centre CLNG de l'ERM en constitue le département des langues. Ce département est divisé en plusieurs sous-départements : le département de français, le département d'anglais et le département d'allemand. Le projet qui a fait l'objet de ce travail a été effectué pour répondre aux besoins du département de français dirigé par le Professeur Jean Hargot.

En 2004, le Professeur Hargot et le Professeur Jacquet se sont mis d'accord pour proposer comme sujet de mémoire le développement d'un système qui permettrait d'aider les étudiants dans leur tâche d'apprentissage du cours de français. Le sujet m'a directement attiré pour plusieurs raisons. La première raison a été qu'il était question de développer le système au travers d'un site Internet. Depuis mon adolescence, je suis intéressé et attiré par le développement Web et toutes les technologies qui tournent autour. J'ai dès lors saisi l'opportunité de montrer ma passion et mes compétences envers le développement Web. La seconde raison a été que les langues n'ont jamais été un de mes points forts. On pourrait même dire que les langues sont ma principale lacune. Je me suis par conséquent dit que je pouvais aider d'autres étudiants ayant des problèmes similaires aux miens face à l'apprentissage des langues étrangères.

1.2 Situation initiale

La requête du département CLNG et plus particulièrement du Professeur Hargot était de développer un système qui faciliterait la tâche de l'étudiant

dans l'apprentissage de la langue française. Plus précisément, le système devrait s'adresser en premier lieu aux étudiants qui apprennent le français en tant que langue étrangère. Le système ne devrait pas être un outil miracle qui permettrait d'apprendre les langues sans difficulté. Le but est de faciliter cet apprentissage mais il n'y a pas de secret : on n'a rien sans travailler. C'est-à-dire que le travail de l'étudiant sera le même : il faudra qu'il pratique le plus souvent possible pour apprendre une langue.

Vu le développement actuel des nombreux systèmes accompagnant l'étudiant dans son apprentissage, il est difficile de nier les effets positifs que peuvent avoir de tels systèmes. Il est indéniable que certains élèves sont d'autant plus motivés lorsqu'ils travaillent avec un système informatisé surtout si ce dernier est interactif. Il suffit de s'imaginer dans une classe d'une vingtaine d'étudiants. Le menu du jour au sein de la classe est la pratique d'un sujet théorique au travers d'une série d'exercices. Imaginons plus précisément un exercice dont le but est de remplir une dizaine de blancs. La vingtaine d'étudiants se met à l'ouvrage et ils remplissent les divers blancs. Quelles conclusions allons-nous pouvoir tirer de cet exemple de situation ?

Le premier aspect à mettre en avant est que tous les étudiants n'auront pas terminé leur exercice en même temps. Certains étudiants auront fini plus tard. Dès lors, d'autres étudiants vont devoir attendre que les derniers ont fini de terminer leur exercice. Ils ne vont pas pouvoir avoir de correction de leurs réponses avant que tout le monde ait terminé d'effectuer son exercice. Le deuxième aspect est qu'une fois que l'exercice est terminé, le professeur passera à la correction de l'exercice. Il donnera les bonnes réponses et il apportera certaines explications à ces réponses. Il pourra ainsi donner les cas importants et apporter quelques astuces sur l'exercice venant d'être effectué.

Par contre, muni d'un ordinateur et d'un système approprié, l'utilisateur peut évoluer à son rythme et être corrigé par le système de façon automatique et interactive. Certes le système ne peut et ne pourra jamais remplacer le professeur. On ne pourra jamais modéliser toute la connaissance du professeur dans une base de données. Il y aura toujours une partie humaine non modélisable.

1.3 L'existant

Au département CLNG, l'important était surtout de pouvoir mieux faire assimiler la quantité de vocabulaire nécessaire à tout bon militaire pour pouvoir communiquer avec ses camarades sur le terrain. L'apprentissage dès lors devra se centraliser sur les bases de communication d'une langue et sur son vocabulaire. Le département CLNG dispose déjà de quelques logiciels.

Le premier logiciel est un système qui a été développé par un informaticien de l'ERM. Ce système permet à un étudiant de remplir des blancs dans un texte et d'avoir immédiatement une correction de l'exercice qu'il vient d'effectuer. L'aspect positif du système est que l'approche graphique était agréable et intuitive. Malheureusement, toutes les phrases des exercices étaient "hardcodés" dans des fichiers et seul le programmeur informaticien pouvait grâce à ses connaissances et compétences venir ajouter, supprimer ou modifier des données. Le système n'était dès lors pas très pratique à mettre à jour et ne donnait pas la possibilité finale aux différents professeurs de venir ajouter leur propre contenu.

Le second logiciel est un système qui apporte une approche nouvelle dans l'apprentissage du vocabulaire. Un exercice était composé d'une liste de phrases. Dans une première partie de l'exercice, la liste des phrases défilait sur l'écran en apportant parfois des conseils. L'étudiant pouvait dès lors faire attention au contenu des phrases et être averti des points importants. Une fois la consultation des phrases effectuée, la seconde partie de l'exercice pouvait commencer. Cette seconde partie d'exercice avait la caractéristique de faire participer l'étudiant d'une manière plus active. Les phrases venaient une à une et à chaque fois qu'une phrase se présentait, l'étudiant devait apporter une réponse. Une fois la réponse donnée, l'étudiant était immédiatement corrigé. L'exercice est aussi composé de paniers. Le nombre de paniers est déterminé par le professeur. Au début de l'exercice, toutes les phrases sont dans le premier panier. Si un étudiant remplit correctement une phrase, cette phrase passe automatiquement au panier supérieur. Dans le cas contraire, la phrase reste dans le panier où elle se situe. Le but de l'exercice est de faire passer toutes les phrases dans le panier le plus supérieur. L'étudiant peut ainsi voir quelles sont les phrases qui lui posent problème tout simplement en regardant le contenu des paniers inférieurs.

Un autre aspect positif du département CLNG est qu'il dispose, non pas d'un autre logiciel, mais d'une base de données éditée avec l'application Access de Microsoft. Cette base de données comportant plus de 20.000 enregistrements a été développée par Marcel Calonne travaillant au département CLNG. On trouve dans la base de données des milliers de mots accompagnés de leurs traductions en français, en néerlandais, en anglais et en allemand. Bien sûr la base de données n'est que partiellement complète. Concrètement, des mots traduits au moins en français et en néerlandais et comportant quelques explications, on n'en trouve que 2.000. Mais il ne faut rien enlever au travail titanesque de Marcel Calonne qui, jour après jour, complète cette riche base de données.

D'un point de vue plus l'infrastructure, le département CLNG dispose

d'une vaste salle d'ordinateurs répartis en forme d'amphithéâtre. Dès lors, au niveau de l'équipement tout est en place pour accueillir l'utilisation d'un système complexe. La salle peut dès lors accueillir facilement une classe d'étudiants qui pourraient travailler chacun sur son propre ordinateur.

1.4 Orientation du projet

L'une des requêtes du département CLNG était de développer un système sous la forme d'un site Web permettant à tout utilisateur d'avoir accès au futur système, de n'importe quel endroit, équipé d'un ordinateur avec une connexion Internet et à n'importe quel moment. Ainsi l'étudiant pourrait autant utiliser le système à l'école que de chez lui.

Une autre requête était que les différents professeurs pourraient définir par eux-mêmes le contenu des exercices. Cette requête peut être satisfaite sans passer par un système développé avec les technologies Web, mais peut l'être en y passant aussi.

Ces deux requêtes forment les besoins principaux exprimés par le département CLNG. Il ne fait aucun doute que le futur système devra dès lors tourner comme un site Web. Les systèmes d'apprentissage actuels tournent majoritairement sur les technologies du Web et ce n'est pas un hasard. Disponibilité, rapidité, flexibilité, etc... les technologies Web n'offrent que des avantages. Cette tendance à s'orienter vers un système d'apprentissage fonctionnant sur le Web s'appelle l'e-learning.

Le choix d'orientation vers un système tournant sur le Web permet d'ouvrir les portes à d'autres perspectives. En particulier, le fait le plus important est de pouvoir utiliser des technologies disposant de licences libres.

Chapitre 2

Introduction à l'e-learning

Ce chapitre est inspiré des références [Leb05], [Eco], [GLB], [BDL02], [eRV04], [Arn03], [dce01], [Bal02], [Bak03], [ePM03].

2.1 Qu'est-ce que l'e-learning ?

Aujourd'hui, il n'existe pas réellement de définition de l'e-learning et cela constitue un problème majeur. On ne trouve aucune définition précise de ce qu'est l'e-learning. Mais nous pouvons considérer l'e-learning comme étant une évolution technologique lié au monde de l'Internet provoquant un chamboulement dans les cours numériques en permettant la mise en place de nouvelles techniques et idées. L'e-learning n'a pas réellement de frontière et n'a pas de définition figée car il touche à beaucoup de domaines, de l'administration à l'apprentissage en lui-même.

Actuellement, on peut observer que la plupart des grandes écoles et universités comportent un département axé sur les TICE (Technologies de l'Informations et de la Communication pour l'Enseignement). Le mouvement d'ouverture et de diversification que connaissent bon nombre d'écoles supérieures et universités d'Europe pousse ces dernières à s'adapter aux besoins de la nouvelle notion de formation. On tente de formaliser tout ce qui est possible, par exemple, en homogénéisant les différents stades et niveaux d'études européennes grâce aux accords de Bologne. On se situe dès lors en pleine formation continue qui doit faire face aux nouveaux besoins d'apprentissage.

Dans une société de plus en plus axée vers les services, le monde de l'apprentissage n'y reste pas insensible et l'on compte de plus en plus de grandes écoles qui disposent d'un système de mise à disposition de documents numériques distribués aux différents participants.

Le monde de la formation et de l'information va certainement connaître

dans la décennie qui va suivre, une révolution. La liste des impacts des TICE sur les méthodes est indénombrable. Mais une des choses auxquelles il faut prendre garde est de ne pas faire passer certains critères avant d'autres. En effet, on a tendance aujourd'hui à oublier la qualité d'un document et de plutôt privilégier sa disponibilité virtuelle et numérique. Il faut bien saisir le fait que le fond est prioritaire et que la forme est un complément.

D'autre part, ces nouveaux systèmes d'e-learning visent aussi à personnaliser l'apprentissage des différents participants mais entraîne aussi une capacité de pouvoir manipuler ces nouveaux outils. L'e-learning n'aurait-il pas comme objectif premier de s'intégrer et faire comprendre son utilité à l'ensemble des personnes visées plutôt que d'intégrer de force un système incompréhensible pour des utilisateurs inhabitués et donc inexploitable à leurs yeux ?

Le terme e-learning a été francisé, on parle dans la langue de Molière d'e-formation. Le "e" signifiant "électronique" comme dans courrier électronique et commerce électronique, ici nous faisons face à la formation électronique.

Comme dit plus haut l'e-learning n'a aujourd'hui pas réellement de définition existante et officielle. Qu'est-ce que l'e-learning ? Qui sont les intervenants et acteurs ? Quand, où et comment ? Est-ce une méthode, un mouvement ou encore une révolution ? A quoi est-il dû ? D'où vient t-il ?

L'e-learning réunit principalement deux acteurs : les tuteurs et les apprenants. Le tuteur met donc à disposition des apprenants une série de contenus pédagogiques via un support virtuel et numérique. Ce support numérique est dû à l'arrivée de nouvelles technologies liées au monde de l'Internet. Dès lors ce changement capital dans l'histoire de l'enseignement entraîne de grandes conséquences : les méthodes d'apprentissage, d'information, de communication et d'enseignement sont bouleversées. Le rapport tuteur/apprenant évoluerait-il aux dépends des nouvelles technologies ?

Dans tous les cas, nous nous situons face à une toute nouvelle forme d'enseignement et d'apprentissage. Actuellement, les institutions ne parlent plus dans le vide et dans l'univers de la théorie mais agissent en créant de nouvelles plates-formes d'e-learning. Comme indiqué plus haut, l'impact de l'e-learning est gigantesque. Les enjeux sont importants et les conséquences nombreuses. Sur tous les plans, l'e-learning va venir mettre son petit grain. Les impacts sociologiques, pédagogiques, culturels, économiques, politiques, techniques, seront phénoménaux.

2.2 Formation en ligne

Lorsqu'on parle d'e-learning, on ne peut débattre sans citer le concept de formation à distance. Au fil des dernières années, le concept de formation à distance a subi de nombreuses influences entraînant des modifications au niveau de sa signification. On a vu qu'il n'existait pas réellement de définition type de l'e-learning ou plus précisément de la formation à distance.

La définition qui a été choisie dans ce travail a été proposée par la CNUCED. Ainsi, la formation à distance est une situation éducative dans laquelle la transmission du savoir ou l'activité d'apprentissage est faite hors de la situation présente entre les différents acteurs, la notion de distance représentant une dispersion géographique ou temporelle. Cette définition met bien l'accent sur le fait que la notion de distance peut être plus qu'une dispersion géographique. La dispersion temporelle est une des causes de la formation à distance. La définition reste aussi peu bavarde sur les technologies à utiliser ou encore les moyens de communication. Mais c'est sur ce point pourtant que l'on fait la différence entre la formation à distance traditionnelle qui utilise des outils de communication asynchrones et unidirectionnel (radio, télévision, courrier, livres, etc) et la formation à distance technologique dont il est question dans ce travail. On peut dès lors l'appeler formation en ligne.

2.3 Les acteurs de l'e-learning

Lorsque l'on développe les concepts d'e-learning et de formation à distance, on parle alors de plateformes. Ces plateformes développées principalement sur les technologies du Web, font partie des nouvelles formes de formation à distance. Elles utilisent les technologies de l'information et de la communication. Les technologies de communication peuvent être soit asynchrones ou synchrones, ou encore soit unidirectionnelles ou bidirectionnelles.

2.4 Evolution de l'e-learning

La croissance du secteur des communications et plus particulièrement des télécommunications aujourd'hui a joué un rôle à plusieurs reprises dans le développement de la formation à distance. Lorsque le téléphone a été inventé, il a eu de nombreux impacts dont celui de permettre à la formation à distance de prendre une nouvelle distance. Jusque là le courrier permettait de façon manuscrite et par la voie de la poste au professeur de pouvoir communiquer avec son apprenant.

Dès lors, depuis 1999, la croissance des télécommunications, associée à l'émergence de l'ère informatique ont permis à la formation à distance de

trouver une forte embellie ces dernières années. Les nouvelles technologies sont devenues des outils performants pour des nouvelles formes de communication, en phase avec une culture de plus en plus individualiste et autodidacte.

Mais ce n'est pas seulement le renouveau dans les télécommunications qui a permis à la formation à distance de se développer ainsi. Il faut ajouter des paramètres d'ordre économique, d'ordre politique et d'ordre culturel. Autant les entreprises que les institutions d'enseignement ont poussé à ce que la formation à distance prenne de l'ampleur. Les entreprises prennent le relais des universités pour assurer des formations continues, et ce, tout au long de la carrière professionnelle. La formation doit être vue comme un processus que l'on utilise tout au long de la vie. Autant lorsque l'apprenant est étudiant que quand il mène une carrière professionnelle au sein d'une entreprise.

Le marché de la formation à distance prend de plus en plus d'importance d'un point de vue économique, on comprend dès lors mieux l'intérêt des entreprises et des institutions de se doter d'une branche axée sur l'e-learning.

2.5 Importance de l'e-learning

On sent actuellement un réel intérêt de la part des pouvoirs publics ainsi que des entreprises privées de se doter de systèmes de formation à distance. Il y a tout un enjeu économique derrière tout cela ; les grandes entreprises du monde misent sur l'e-learning. Et depuis quelques années, les universités, il ne faut pas le dénigrer, cherchent à s'orienter vers des solutions e-learning par souci d'économie sans réellement mesurer les profits qu'elles engrangent.

Dès lors, on observe beaucoup d'entreprises ou d'institutions désirant se lancer à grandes enjambées dans l'e-learning. Toutes ces organisations ont par conséquent besoin de coopérer pour mieux avancer. Pour pouvoir aller dans ce sens, il est nécessaire de créer des normes et standards afin d'assurer une compatibilité et une interopérabilité entre les différentes solutions.

L'e-learning a de nombreuses raisons d'être : accessibilité, réduction des coûts et flexibilité sont les maîtres mots dans ce nouveau mouvement. Mais la réduction des coûts n'est pas l'enjeu majeur. Il faut voir dans les solutions d'e-learning un outil flexible dans le sens où il peut s'adapter à tous les secteurs d'activité. Jour après jour, l'e-learning touche de nouveaux secteurs.

2.6 Fonctionnalités de l'e-learning

L'e-learning peut atteindre ses objectifs au travers de différents outils. Les manières et les méthodologies peuvent varier mais le but reste toujours le même : l'apprentissage via les nouvelles technologies de l'information et de la communication. L'e-learning est basé sur des concepts comme par exemple la gestion ainsi que le suivi des formations.

L'e-learning doit offrir à des apprenants un accès à un cours ou à une formation. Les plateformes sont les outils au travers desquels l'e-learning peut se réaliser. Nous verrons au chapitre 4 plus précisément ce que sont les plateformes d'e-learning en analysant quelques exemples de plateformes. Les plateformes ne sont pas toutes identiques, elles se différencient notamment par les fonctionnalités de communication, d'ingénierie, de création, de suivi et de gestion. La figure 2.1 montrent les différentes sous-fonctionnalités de l'e-learning.

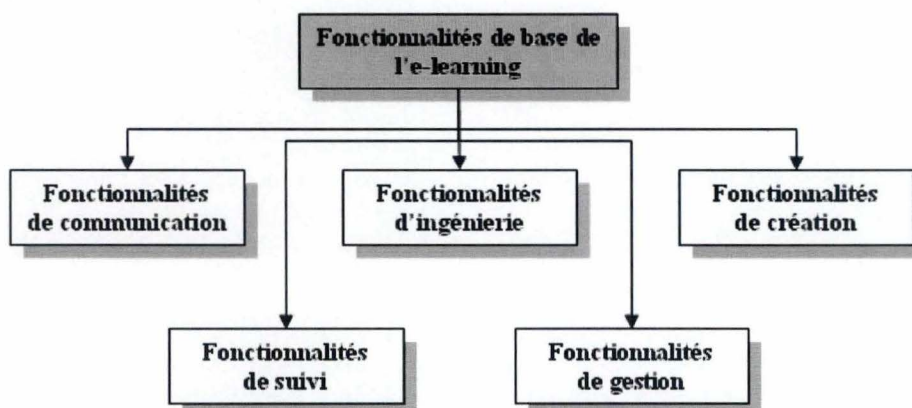


FIG. 2.1 – Fonctionnalités de l'e-learning

2.6.1 Fonctionnalités de communication

La plupart des outils intégrés dans les plateformes sont de type "asynchrone". Il y a deux notions à bien mettre en avant : "synchrone" et "asynchrone".

"Synchrone" signifie que la communication est effectuée en direct sans décalage tandis que "asynchrone" signifie que la communication est effectuée en décalage dans le temps. Les plateformes qui sont basés majoritairement sur des modes de communication asynchrone s'appuient sur des outils comme la messagerie, le forum, pour que les différents acteurs puissent communiquer

entre eux quel que soit le lieu ou le moment. Ces outils apportent une grande flexibilité dans le dispositif de formation. Il est à noter que si les plateformes e-learning s'appuient en partie sur l'individualisation de l'apprentissage, elles n'empêchent pas le travail en groupe. De nombreux dispositifs introduisent en effet le travail en binôme ou en équipe, grâce aux fonctionnalités de type forum notamment.

Au niveau synchrone, certaines plateformes intègrent des outils qui rendent possible un échange s'effectuant en direct. Les plateformes peuvent s'appuyer sur des systèmes d'audio conférence ou de visioconférence, de vote en direct, etc. Les tuteurs et les apprenants peuvent échanger ensemble, à distance mais en même temps.

2.6.2 Fonctionnalités d'ingénierie pédagogique

Les plateformes donnent la possibilité d'établir un parcours de formation individualisé et personnalisé. Pour schématiser, un parcours de formation est ponctué par un ensemble d'étapes que doit franchir l'apprenant. Le tuteur pédagogique construit ainsi le parcours de l'apprenant en puisant dans des contenus intégrés ou non à la plateforme qu'il peut ponctuer par des tests, des conférences, un travail en groupe, des rendez-vous en direct ou en différé, grâce à des outils de communication mis à sa disposition. Les contenus pédagogiques organisés sont des éléments que l'on ajoute pour créer le parcours de formation. Un parcours peut dès lors être vu comme une suite d'éléments puisés dans les contenus pédagogiques existants.

L'un des intérêts de capitaliser des contenus est de pouvoir les réutiliser pour d'autres types de formation. Pour cela, le contenu pédagogique doit être référencé de manière pertinente comme on classerait un livre dans une bibliothèque. Il existe déjà des outils de gestion des contenus numériques. Ils séparent le fond et la forme et permettent la réutilisation de ressources conformes aux normes. De fait, les modules réutilisés s'adaptent automatiquement à la charte graphique et à la mise en âge du nouveau cours.

2.6.3 Fonctionnalités de création de contenus

Parfois intégrés à la plateforme, mais le plus souvent ce sont des outils développés indépendamment. Le recours aux ressources produites par des prestataires nécessite parfois de développer des systèmes informatiques qui pourront lire les ressources. En effet, certains contenus ne sont pas lisibles d'une plateforme à une autre. Ce besoin d'interopérabilité est en question, car pour faciliter le développement des formations il est nécessaire d'élaborer des normes techniques partagées.

Plusieurs projets sont actuellement en cours pour proposer une norme. Deux standards techniques semblent devenir les normes de référence AICC (Aviation Industry Computer Based Training Comittee) et SCORM (Shareable Content Object Reference Model). De nombreuses plateformes sont actuellement basées sur les standards AICC et les prestataires de contenus font de même avec SCORM.

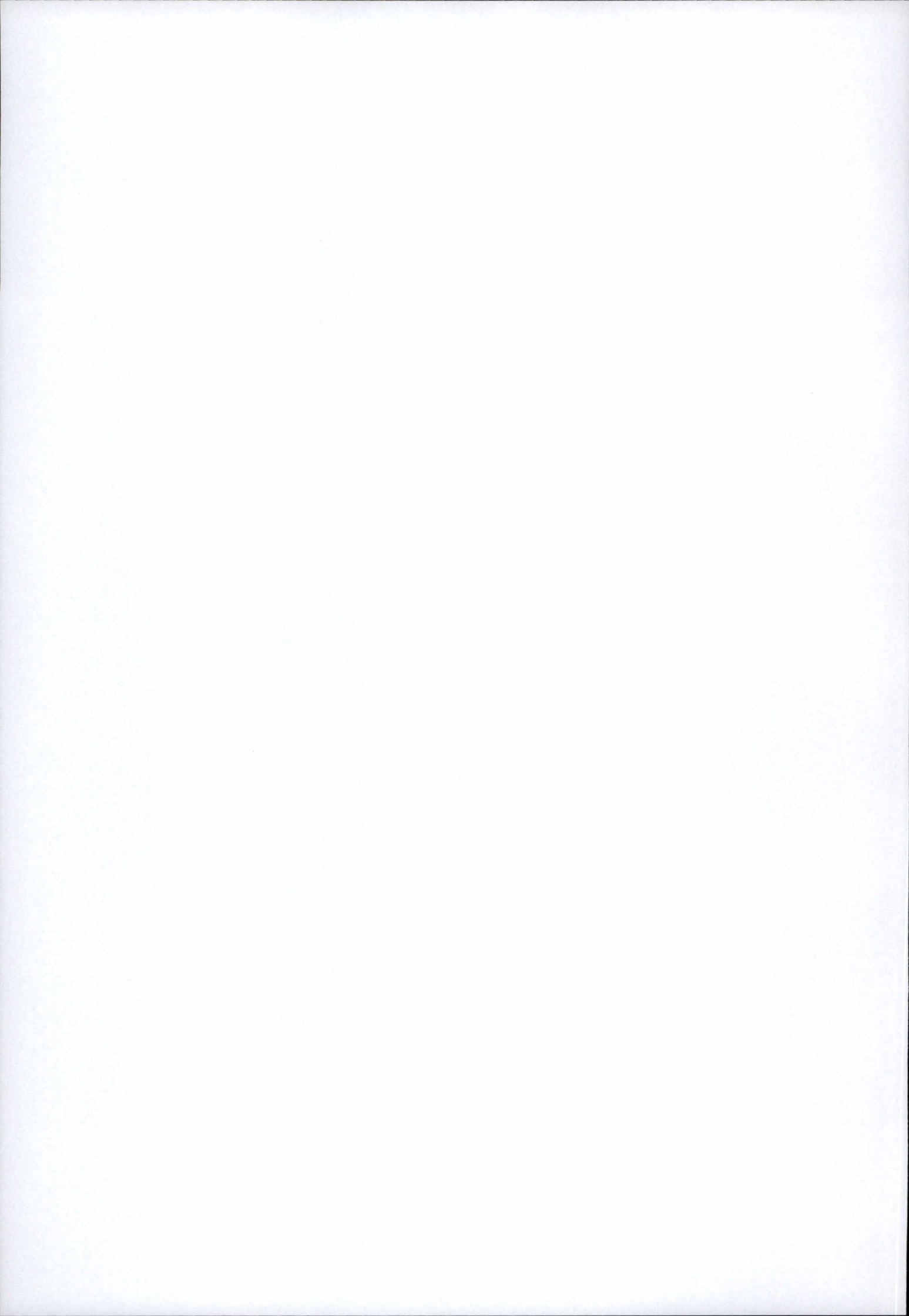
Comme les références pédagogiques utilisent, de plus en plus fréquemment, le son, la simulation, et la vidéo, il est recommandé de posséder un réseau suffisamment performant pour accéder à ces ressources. La création de contenus est un travail collectif qui demande des compétences en graphisme, en informatique et en pédagogie. Les plateformes favorisent le travail d'équipe à ce niveau. Un pédagogue n'est pas un informaticien et un informaticien n'est pas non plus un pédagogue, pas plus qu'un graphiste n'est un pédagogue ou un informaticien.

2.6.4 Fonctionnalités de suivi des apprenants

Les plateformes intègrent des modalités de suivi individuel ou collectif, par exemple en calculant le temps passé pour effectuer un exercice, de processus d'évaluation automatisés ou non. En se connectant l'apprenant a accès uniquement à son propre parcours. Le tuteur peut avoir la tracabilité des actions réalisées par son ou ses apprenants. Il a à sa disposition une fiche d'identité de son apprenant ainsi que les résultats de sa formation.

2.6.5 Fonctionnalités de gestion

La majorité des plateformes permettent la gestion administrative individuelle et collective des apprenants. Certaines plateformes ont des fonctions liées aux ressources humaines comme les référentiels de poste, la gestion des compétences. Des fonctionnalités qui donnent la possibilité de s'interfacer avec les systèmes existants d'administration de type ERP (Entreprise Resources Planning). Lorsque la formation en ligne intègre des modalités de formation traditionnelle telles que le présentiel, la plateforme gère la planification de rendez-vous et la gestion logistique.



Chapitre 3

Introduction au logiciel libre

Ce chapitre est inspiré des références [Gué01], [RR04], [CF99], [Bas], [eDM01], [Gle00].

3.1 Définition du logiciel libre

Un logiciel libre est un logiciel qui est distribué sous une licence dite libre. Une licence libre permet une utilisation sans limite, une reproduction sans limite, une modification du code source, une redistribution du logiciel et de son code source :

- Une utilisation sans limite du logiciel. Ceci signifie que l'utilisateur peut installer et utiliser le logiciel sur autant de machines qu'il le souhaite. Cette utilisation est sans restrictions et accessible autant pour les secteurs non professionnels que professionnels.
- Une reproduction sans limite permet à l'utilisateur d'effectuer autant de copies qu'il le souhaite sous n'importe quel support. L'utilisateur peut ainsi par exemple sauvegarder le logiciel sous différents supports afin d'être sûr d'avoir toujours une copie de sécurité en état.
- Une modification du code source permet à l'utilisateur de modifier le logiciel et de l'adapter à ses propres besoins en ajoutant de nouvelles fonctionnalités ou en optimisant les fonctionnalités existantes.
- Une redistribution du logiciel ainsi que de son code source implique que l'utilisateur doit mettre à disposition le logiciel. Il peut ainsi faire partager à d'autres personnes les améliorations qu'il a apportées ou tout simplement distribuer le logiciel à l'état d'origine.

3.2 Histoire du logiciel libre

Mais comment sont apparus les logiciels libres ? A la fin des années 70, le laboratoire d'intelligence artificielle du MIT a vu l'arrivée d'une nouvelle imprimante de marque Xerox. Cette imprimante présentait des bourrages papiers fréquents. Dès lors, Richard Stallman, l'un des informaticiens, tente de récupérer le code source du logiciel qui pilote l'imprimante et de le modifier pour réparer les erreurs de conception. Il souhaitait modifier le logiciel afin d'y intégrer une routine d'avertissement pour les utilisateurs. C'est ainsi que Stallman et les autres informaticiens de sa génération ont toujours pratiqué. Mais les temps ont changé et le code du logiciel de l'imprimante n'est pas disponible, c'est la propriété de Xerox et la firme ne compte pas laisser quiconque y toucher. Ce refus d'accès au code source de la part de la société Xerox était régi par un accord de non-divulgateion.

Le problème ne pouvant être réglé par la plus simple des manières, l'imprimante continua à présenter des bourrages. Stallman commença dès lors à ne plus apprécier les logiciels propriétaires. Il commença par suite à s'opposer aux logiciels protégés par un copyright restrictif. Ne supportant pas la tournure que prenait la situation, il quitte le MIT dans le but de fonder son propre projet. Cela se déroula en 1985. Il fonda la Free Software Foundation dédiée à la mise au point de logiciels librement copiables et modifiables.

Pourtant aux débuts de l'ère informatique, les logiciels étaient distribués sous un modèle libre. Mais dans les années 70, comme le démontre l'exemple de l'imprimante Xerox, les logiciels non-libres, communément appelés « propriétaires », devinrent la règle. Stallman décida alors de promouvoir les logiciels libres. C'est à lui que l'on doit l'organisation du mouvement libre.

3.3 Le succès du logiciel libre

Le succès des logiciels libres n'est pas simplement dû au fait que les logiciels sont distribués et peuvent être utilisés gratuitement. Regardons de plus près la figure 3.1.

Un logiciel sous licence libre est un logiciel dont le code source est ouvert, ce que l'on appelle en anglais Open Source. Mais un logiciel Open Source n'est pas automatiquement un logiciel libre. Certains logiciels propriétaires peuvent parfois être Open Source, tout dépend de la licence sous laquelle le logiciel est émis. Dans notre cas, nous allons

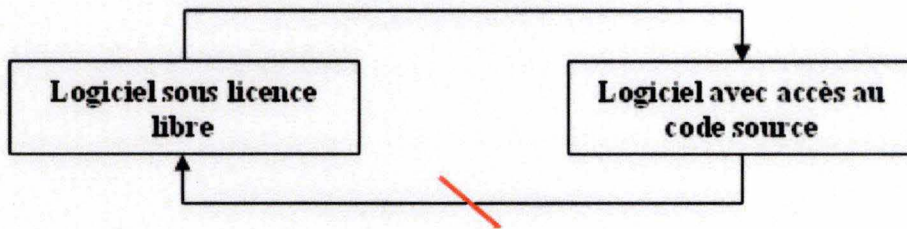


FIG. 3.1 – Logiciel libre et Open Source

nous intéresser aux logiciels libres.

Les logiciels distribués sous licence libre connaissent un véritable essor et ce pour plusieurs raisons. Principalement pour des raisons économiques, des raisons psychologiques et des raisons technologiques.

Ces logiciels libres possèdent de très gros avantages non négligeables. Les utilisateurs d'un logiciel libre bénéficient d'un produit stable, évolutif, sécurisé et conforme aux standards d'échange. Tout cela gratuitement. Les utilisateurs ne doivent pas sortir un euro.

Utiliser un logiciel libre, c'est aussi avoir la possibilité de participer au développement de ce logiciel en apportant ses propres améliorations. Cela permet finalement de partager ses coûts avec d'autres utilisateurs. Ainsi ils peuvent s'organiser ensemble pour faire évoluer le logiciel et l'améliorer en y apportant de nouvelles fonctionnalités. Tous les utilisateurs sont dès lors tous avantagés. Chacun profite des améliorations apportées par les autres. Ainsi chaque utilisateur économise une somme d'argent qu'il ne doit pas placer dans le développement.

Les principaux développeurs de tels logiciels libres sont souvent les utilisateurs. Mais parfois il arrive que certains développeurs soient de simples bénévoles qui aident à leur façon et selon leurs propres compétences. Ainsi certains bénévoles apporteront de l'aide en effectuant des tests de débogage ou encore en traduisant le logiciel dans d'autres langues. Nous verrons plus tard les apports très spécifiques de certains utilisateurs participants au développement du logiciel.

Développer et utiliser des logiciels libres, c'est aussi s'attribuer des marchés publics. Les entreprises publiques n'ont pas toujours l'argent pour pouvoir par elles-mêmes développer leurs propres logiciels. Dès lors, au fil des années, on voit que les entreprises publiques deviennent de sérieux clients au développement de logiciels libres. Un logiciel libre ayant derrière lui une ou plusieurs entreprises publiques telles que des

universités par exemple, peut s'imposer contre ses concurrents payants qui eux ont eux un coût et ne sont pas spécialement Open Source.

On peut parler ici de nouveau modèle de production économique. Et quand un nouveau modèle de production apparaît sur le marché et qu'il est plus performant que ceux instaurés à ce moment-là, le nouveau modèle remplace certains anciens modèles et devient le modèle à suivre. Ce nouveau modèle de production apparaît actuellement sur le plan économique comme une évidence dans le monde éducatif et plus particulièrement le monde universitaire. Comme dit un peu plus haut, certains utilisateurs sont souvent développeurs et utilisateurs à la fois.

Du point de vue de l'utilisateur, il n'a pas les moyens et/ou les ressources de développer par lui-même des solutions logicielles. Il est dès lors très intéressé par les solutions libres à grande échelle. Mais il dispose bien entendu de personnes compétentes et capables de mettre en fonctionnement le logiciel.

Du point de vue du développeur, le monde de l'éducation et plus précisément des universités est habitué au monde de la recherche. Dans le monde de la recherche, on est familiarisé avec le modèle du don et du contre-don. Chacune des universités ou écoles supérieures participant à un projet commun apporte sa pierre à l'édifice.

Contrairement au développement individualisé et maison ou encore contrairement aux logiciels propriétaires, les logiciels libres donnent l'opportunité de disposer d'un logiciel de qualité développé et maintenu en général par une communauté de développeurs et d'utilisateurs.

Outre des raisons économiques, il y a aussi des raisons psychologiques. Des facteurs psychologiques qui jouent en fait sur la motivation des développeurs. Le développement de logiciels libres offre aux développeurs des opportunités de reconnaissance par les utilisateurs de ces logiciels libres. Avec un investissement minimal, chacun peut faire valoir sa compétence en créant un logiciel libre ou en participant au développement d'un logiciel libre. Chacun peut ainsi faire partager le fruit de son travail. Le résultat du développement se transforme telle une oeuvre que l'on expose au public via Internet qui est un vecteur de diffusion puissant.

Au coeur de la recherche, que ça soit dans les universités ou dans toute autre institution, le développement de logiciels suit les mêmes règles que la rédaction d'articles scientifiques. La diffusion de logiciels libres vise le partage de ressources mais aussi à obtenir de la reconnaissance.

C'est pourquoi les universités ont toujours été enclins à diffuser leurs logiciels libres.

Et finalement, il existe aussi des raisons technologiques. Ce sont les technologies Web qui rendent possible le mouvement du logiciel libre. Elles participent à l'expansion du mouvement du logiciel libre à plusieurs niveaux. Elles permettent de diffuser à grande échelle les différentes ressources mais permettent aussi aux développeurs et aux utilisateurs de communiquer et de collaborer facilement ensemble.

3.4 Le choix de la licence libre : GPL

Nous allons choisir de distribuer la plateforme qui sera créée dans le cadre de ce mémoire sous une licence libre. Comme la plupart des autres plateformes e-learning sous licence libre, nous avons choisi de nous tourner vers la licence GPL (General Public Licence).

3.4.1 Présentation de la GPL

La Licence publique générale GNU (GNU's Not UNIX), ou GNU GPL pour GNU General Public License, en anglais, a été écrite pour fixer les conditions légales de distribution des logiciels du projet GNU. Richard Stallman et Eben Moglen, deux des grands acteurs de la Free Software Foundation, en furent les premiers rédacteurs. Elle a depuis été adoptée, en tant que document définissant le mode d'utilisation donc d'usage et de diffusion, par de nombreux auteurs de logiciels libres. La principale caractéristique de la GPL est le copyleft, ou gauche d'auteur, qui consiste à détourner le principe du copyright pour préserver la liberté d'utiliser, d'étudier, de modifier et de diffuser le logiciel et ses versions dérivées.

La GPL est la licence de logiciel libre la plus utilisée. En avril 2004, 74,6% des 23 479 projets libres listés sur le site Freshmeat et 68.5% des 52 183 projets libres listés sur SourceForge étaient publiés sous licence GPL. Certains contestent cette méthode de mesure en affirmant qu'elle relève du quantitatif et ne rend pas compte du qualitatif mais nul ne conteste plus depuis longtemps que de nombreux utilisateurs emploient avec bonheur une quantité croissante de logiciels diffusés sous GPL.

Le texte de la licence GPL est disponible en annexe.

3.4.2 Licence GPL 3 : pas avant 2007

Actuellement, nous sommes à la version 2 de la licence GPL. Il faudra attendre en 2007 avant l'introduction de la troisième version régissant les logiciels libres. Après plusieurs années d'utilisation, la Free Software Foundation qui gouverne la GPL, vient d'annoncer son calendrier d'élaboration de la prochaine version de la GPL, la GPL 3. Selon toute vraisemblance, la première ébauche de cette licence devrait être rendu publique en 2006. Suite aux discussions et commentaires des usagers de par le monde, le professeur de droit Eben Moglen, juriste à la FSF, s'attend à ce que cette nouvelle GPL revue et améliorée soit disponible en 2007 seulement. Environ 150 000 personnes et 8 000 organisations devraient participer à l'élaboration de la GPL 3, selon certaines extrapolations réalisées par la FSF.

3.5 La vie d'un logiciel libre

Il est possible pour tout un chacun de participer activement à l'évolution d'un projet libre. Il existe de nombreuses manières de contribuer à un tel projet libre, qui ne nécessitent pas forcément des connaissances en matière de programmation. Beaucoup de gens savent que certains logiciels et plates-formes sont Open Source et libres. Mais ce que beaucoup ne savent pas, c'est que la grande majorité des logiciels libres sont développés par des bénévoles et pas seulement par des programmeurs ou développeurs.

3.5.1 Effectuer des rapports d'erreurs

Il est un fait que les produits provenant de l'Open Source et du libre sont plus stables et plus fiables que les produits dits propriétaires. Cela se vérifie dans de nombreux cas, mais il faut savoir que cela n'est pas dû aux seuls efforts des développeurs et programmeurs.

Un logiciel libre est parfois beaucoup plus performant qu'un logiciel propriétaire dû au fait qu'une série de personnes testent et envoient leurs remarques. Pour tester un logiciel, il ne faut pas être un maître des ordinateurs, bien au contraire ! Aucune compétence n'est réellement requise, si ce n'est celle de savoir décrire très précisément un problème rencontré (après avoir pris soin de vérifier qu'il est reproductible, donc bel et bien dû au logiciel et non pas à l'environnement).

Dans le cas de rapports d'erreurs, on cherche à déceler les erreurs de bug ou erreurs fonctionnelles. Il n'est pas ici question de donner son avis sur par exemple l'ergonomie, cela fait plus partie de la section

suivante ci-dessous.

3.5.2 Effectuer des tests d'utilisabilité

La facilité d'utilisation est un critère essentiel dans la réussite d'une plate-forme. La facilité d'utilisation ou utilisabilité peut se décomposer en trois parties distinctes :

- la facilité d'apprentissage ;
- la productivité ;
- la prévention et la gestion des erreurs.

Une plate-forme performante est une plate-forme dont le temps d'apprentissage de son fonctionnement est proche de zéro pour tout visiteur. Il existe de nombreux standards concernant les interfaces utilisateurs pour les logiciels classiques mais pas pour les plates-formes Internet. A chaque découverte de nouvelle plate-forme, l'utilisateur doit réapprendre une nouvelle interface et une nouvelle structure. Son envie de découvrir cette nouvelle plate-forme peut donc être atténuée par une impatience naturelle et compréhensible. Il faut par conséquent essayer de présenter la plate-forme de telle manière que l'utilisateur comprenne instantanément la logique de la plate-forme.

Un étudiant qui utilise une plate-forme d'e-formation doit en un minimum de temps et un maximum d'efficacité arriver au but qu'il souhaite. C'est pour cette raison que l'on parle de productivité au niveau d'une plate-forme.

La prévention et la gestion des erreurs occupent une place importante dans le développement d'une plate-forme. Il faut bien saisir l'idée qu'il est nécessaire de diminuer au maximum les risques de mauvaise utilisation des fonctionnalités. Il faut réduire le plus possible les risques qu'un utilisateur fasse des erreurs de manipulation et permettre en cas d'erreur de réparer les conséquences de cette erreur. Un utilisateur qui aura commis plusieurs erreurs sans comprendre pourquoi et sans avoir pu les réparer, aura une mauvaise expérience d'une plate-forme et gardera un mauvais souvenir de son utilisation.

D'après certaines études, il est primordial d'effectuer à chaque étape du processus de développement des tests d'utilisabilité. Ils tendent fortement à améliorer les performances d'une plate-forme.

3.5.3 Rédiger des documentations

La documentation d'un logiciel occupe une place importante : elle prouve la qualité d'un logiciel. Ceci est très répandu dans les communautés Open Source. La diffusion d'un logiciel de manière libre n'est en fait rien, si elle ne s'accompagne pas de toutes les documentations qui permettent de l'exploiter pleinement.

En tout premier lieu, il y a les documentations "officielles", fournies avec le paquetage logiciel, qui comportent des sections telles que l'introduction, la description détaillée de l'installation et de la configuration, ainsi qu'une présentation de chacune des fonctionnalités du logiciel. Les développeurs n'ont pas toujours l'envie ou plutôt le temps, ou même la compétence, de rédiger des documentations détaillées, claires et concises. Ce qui est pourtant essentiel à la qualité de leur produit. C'est pourquoi il est très souvent bienvenu de proposer ses talents de rédacteur, soit pour se charger de l'intégralité de la documentation officielle, soit pour la coordonner, ou encore simplement pour y participer, en rédigeant un ou plusieurs modules. Il est également possible d'effectuer des relectures pour améliorer la clarté du texte, la construction syntaxique, l'orthographe, etc. Tout ceci est loin d'être négligeable dans la rédaction d'un logiciel libre. Une documentation riche et rigoureuse est tout à fait indispensable à la réalisation de logiciels libres de qualité irréprochable (pour ne pas dire professionnelle, car cela pourrait prêter à confusion).

Mais il existe d'autres types de documentations qu'il est possible de rédiger soi-même, et qui seront d'un grand secours aux utilisateurs débutants. Ce sont les HowTo's. Ce type de document reprend certains des éléments des documentations officielles, mais porte une attention plus particulière à la pratique. En d'autres mots le rédacteur du document doit poser une ou plusieurs problématiques, puis y répondre de manière très détaillée, pas à pas, afin de permettre à un lecteur confronté à la même situation de pouvoir reproduire les étapes nécessaires à sa résolution sur son propre système.

Ces deux types de documentations sont très largement relayées par Internet, et procurent une réelle plus-value aux logiciels libres. Leur utilisation devient parfois plus simple que celle d'un logiciel possédant une ergonomie poussée qui, bien que très étudiée, pourra ne pas correspondre à tous. Il est donc de première importance de contribuer encore et toujours à la rédaction de documentations afin que les logiciels puissent être accessibles au plus grand nombre.

Deuxième partie
e-learnToday

Chapitre 4

Etude des plateformes d'e-learning existantes

Ce chapitre est inspiré des références [eTDH03], [Leb03], [Pra04], [Ask00], [SV03].

4.1 Cadre de l'étude

4.1.1 Plates-formes d'e-learning

Les plates-formes d'e-learning sont des logiciels dont la finalité principale est de diffuser à distance des contenus d'apprentissage et de formation, d'individualiser les parcours d'apprentissage des apprenants et de les suivre du mieux possible grâce aux différentes technologies existantes. Les possibilités des plates-formes ont évolués au fil du temps et aujourd'hui on peut compter un large éventail de caractéristiques :

- Automatiser les processus d'inscription ;
- Paramétrer les différents utilisateurs (apprenants, professeurs,) ;
- Créer et diffuser des contenus de tout type ;
- Communiquer et collaborer entre différents utilisateurs ;
- Gérer et suivre les apprenants ;
- etc

4.1.2 Learning Management System

Ces plates-formes portent un nom : LMS. Cela signifie Learning Management System et peut être traduit en français comme suit : Système de Gestion d'Apprentissage. Un LMS est en fait une solution logicielle axée sur la création, la diffusion et la gestion de contenus d'apprentissage. Sans vouloir trop entrer dans les détails, on peut noter plusieurs types d'utilisateurs : l'administrateur, les professeurs et les apprenants.

L'administrateur du système installe et configure le LMS et gère par la suite ces différents aspects (création de comptes utilisateurs, création de cours, paramétrisation de la plate-forme,).

Les professeurs créent et gèrent les contenus de leurs cours respectifs. Les apprenants suivent les cours auxquelles ils sont inscrits. La figure 4.1 représente l'interaction entre les utilisateurs et le système :

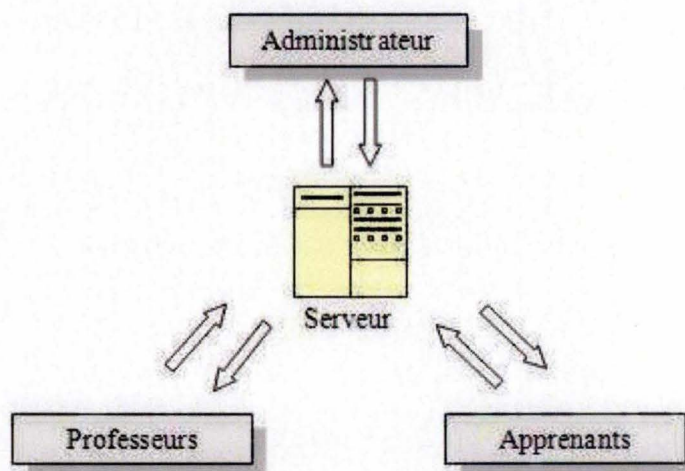


FIG. 4.1 – Schéma d'interaction entre les différents utilisateurs

4.1.3 Learning Content Management System

Les LCMS sont centrés sur la création de contenu de cours. Pour schématiser la différence entre les LMS et les LCMS, on pourrait dire que les LMS s'occupent de la forme et les LCMS s'occupent du fond. Certains LMS intègrent parfois un LCMS alors qu'un LCMS ne peut intégrer un LMS.

4.2 Les plateformes

Il existe actuellement plusieurs systèmes web d'e-learning Open Source et gratuits : Claroline, Moodle, Ganesha, ATutor, Dokeos, etc. Le but de ce chapitre est de montrer les points positifs de chacun des systèmes existants en vue de pouvoir décrire un système qui répondrait le plus possible aux attentes des professeurs et des étudiants : une sorte de plate-forme reprenant tous les aspects clés.

4.2.1 Claroline

Claroline est une plate-forme e-formation construite autour des requêtes de professeurs qui demandaient la mise en place d'outils Internet. Elle a été réalisée à l'Institut de pédagogie et des multimédias de l'Université Catholique de Louvain. Le produit est en français, libre et accessible, et fonctionne sous PHP/MySQL/Apache. Il peut accueillir jusqu'à 20 000 étudiants. Claroline permet de créer, d'administrer et d'alimenter des cours par Internet. Le logiciel offre un générateur de quiz, des forums, un calendrier, des documents partagés, un répertoire de liens, un système de suivi et de contrôle à l'entrée, etc.

Claroline peut dès lors être décrit comme un logiciel Open Source de campus virtuel. Il va nous servir principalement d'exemple. Cette plate-forme permet aux différents professeurs de créer et de gérer leurs cours via un site Internet. Claroline a été conçu initialement pour l'UCL comme dit plus haut mais aujourd'hui, plus de 200 organisations utilisent cet outil en 20 langues différentes dans plus de 40 pays et le perfectionnent régulièrement.

Claroline n'impose pas l'utilisation d'outils particuliers ou complexes et ne suggère pas de méthodologie spécifique. Il fonctionne comme un simple support aux choix opérés par l'institution et ses professeurs en fonction des exigences de leur discipline, de leur modèle pédagogique et du public auquel ils s'adressent.

Un des soucis principaux de Claroline a été de simplifier au maximum l'interface d'administration des cours pour la rendre la plus intuitive possible. Ceci a été fait pour mieux convaincre les professeurs de l'utilité d'un tel logiciel. Les professeurs créent ainsi des sites de cours en un minimum de temps sans avoir reçu de formation ni avoir demandé d'assistance technique.

Claroline est donc divisé en plusieurs parties ou départements qui comprennent eux-mêmes des cours créés par les professeurs et consultés par les étudiants. Chaque cours est administré par un professeur qui est chargé de remplir son cours et d'activer les différentes parties qu'il souhaite mettre en place. Le professeur peut donc activer les fonctionnalités suivantes :

- Description du cours : le professeur peut éditer un texte lui permettant de décrire au mieux son cours en mettant en avant les objectifs et buts de son cours.
- Annonces : le professeur peut annoncer des événements ou autres.

- Agenda : le professeur peut tenir ses étudiants au courant des dates de cours, des dates de remise de travaux, des dates d'examen, etc.
- Documents : le professeur peut mettre à disposition de ces étudiants des documents.
- Forum : le professeur peut pour une meilleure interaction avec ses étudiants intégrer un forum.
- Exercices : le professeur peut éditer des exercices sous forme de questions.
- Travaux : les étudiants peuvent partager leurs documents avec les autres étudiants.
- Groupes : les étudiants peuvent travailler en groupes.
- Chat : les membres d'un groupe peuvent discuter librement en temps réel.
- Liens : le professeur peut utiliser les liens comme support à son cours.
- Utilisateurs : cette rubrique permet d'afficher les utilisateurs du cours.

On peut retenir de Claroline sa structure claire et intuitive ainsi son approche très flexible de l'enseignement.

En résumé, les points positifs sont :

- Structure performante d'un cours
- Large choix de langues
- Mises à jour fréquentes
- Souplesse de la plate-forme
- Ergonomie classique et intuitive
- Statistiques détaillées

La figure 4.2 est une capture d'écran du système Claroline.

4.2.2 Moodle

Moodle est un logiciel permettant la mise en place de cours en ligne et de sites web. C'est un projet bénéficiant d'un développement actif et conçu pour favoriser un cadre de formation socio-constructiviste. On peut résumer cette approche comme suit :

- Les connaissances ne peuvent s'acquérir qu'en fonction des savoirs préalablement acquis et de l'expérience individuelle que l'on en a ;
- Le processus d'apprentissage est beaucoup plus efficace lorsqu'on doit reformuler le savoir en question.

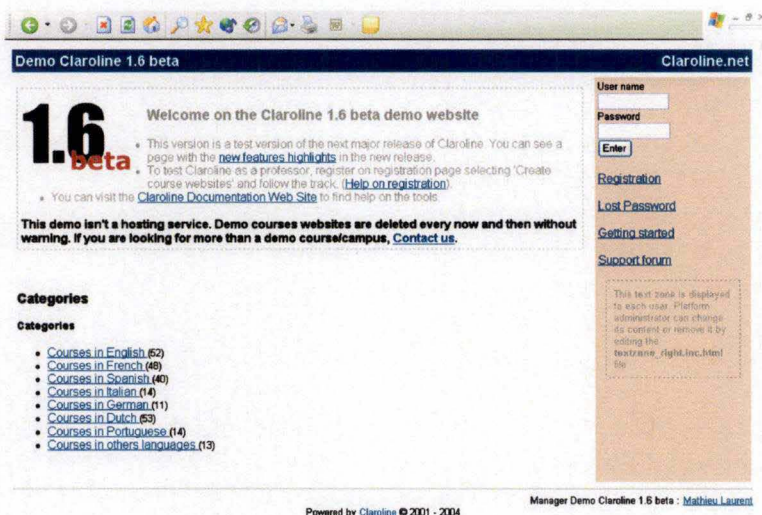


FIG. 4.2 – Capture d'écran du système Claroline

Mais Moodle se prête aussi à des styles d'enseignement plus classiques. Il permet en outre la mise en place de sites et de contenus multilingues.

Moodle est une application en constante évolution. Comme dit précédemment, il favorise une pédagogie socio-constructiviste (collaboration, activités, réflexion critique, etc.). Il dispose d'une interface simple, légère, efficace, compatible, sans nécessité d'un navigateur récent. Il est facile à installer. Il comprend les modules suivants :

- Module Devoir
- Module Chat
- Module Sondage
- Module Forum
- Module Journal
- Module Test
- Module Ressource
- Module Consultation
- Module Workshop

Ces différents modules ont à de petites différences près les mêmes objectifs que ceux de Claroline.

Moodle fonctionne sur tous les ordinateurs qui peuvent faire tourner PHP et qui peuvent mettre en oeuvre une base de données (en parti-

culier MySQL et PostgreSQL). L'installation est un peu plus longue (et à peine plus complexe) que celles d'autres plateformes libres. Il est particulièrement apprécié des anglo-saxons, et sa diffusion est en constante progression dans la francophonie, notamment en raison de son développement très actif.

Une phase d'essai approfondie s'impose du fait de l'approche revendiquée socio-constructiviste qui pourra s'avérer déroutante pour beaucoup d'enseignants (forte orientation "communauté d'apprentissage" plutôt que "mise en ligne de cours et d'exercices").

Le site web de Moodle offre gratuitement une excellente assistance aux utilisateurs de la plate-forme, grâce à une importante communauté d'utilisateurs (le plus souvent en anglais, mais de plus en plus en français).

Techniquement parlant, Moodle n'apporte pas plus que Claroline. Ce que l'on retient surtout de Moodle, c'est son approche socio-constructive. L'approche socio-constructive préconise le travail d'équipe et le travail par coopération. Ce sont des moyens et des stratégies essentielles pour aider une plate-forme à se développer d'une manière rapide et sûre.

En résumé, les points positifs sont :

- Approche socio-constructive
- Division en modules d'un cours

La figure 4.3 est une capture d'écran du système Moodle.

4.2.3 Ganesha

Ganesha est une plate-forme de téléformation qui assiste la conduite des enseignements à distance. Ce type de logiciel regroupe les outils nécessaires aux trois principaux utilisateurs : professeur, étudiant et administrateur, avec un dispositif qui a pour finalité la consultation à distance de contenus pédagogiques, l'individualisation de l'apprentissage et le télé-tutorat.

L'administrateur dispose de toutes les fonctionnalités possibles, tant au niveau de la gestion des contenus (c'est-à-dire des modules de formation, modération des forums) que de la configuration du site (explorateur de fichier, gestion des bases). Le tuteur peut lui aussi alimenter les modules de formation et d'un seul clic visualiser le nombre de connexions de ses stagiaires. Le stagiaire est encadré par un arsenal

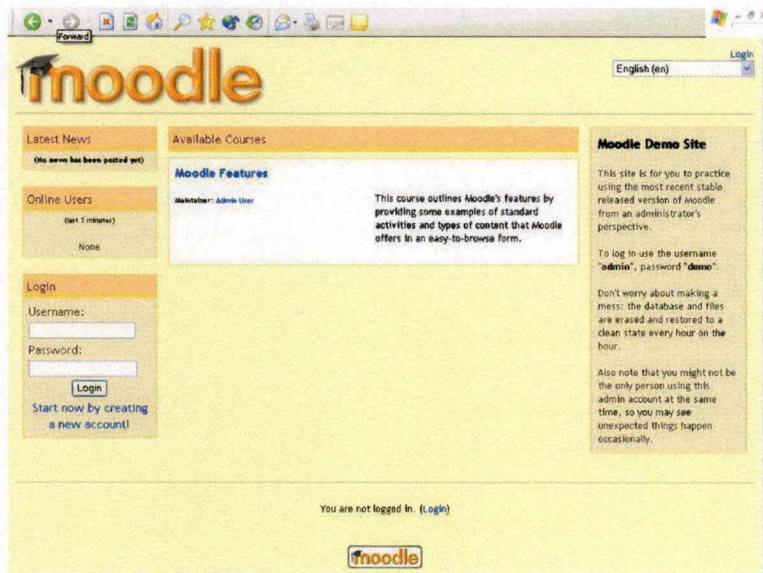


FIG. 4.3 – Capture d'écran du système Moodle

d'outils de gestions de formation.

L'avantage incontestable réside dans l'ergonomie de l'interface du site. Le stagiaire lorsqu'il se connecte visualise sur son tableau de bord l'ensemble de l'avancement de sa formation.

L'installation est simple. Gratuit, tout comme l'investissement de cet outil de collaboration en ligne, qui est sous licence GPL. En résumé, Ganesha privilégie la formation à distance, et s'adresse à un public plutôt professionnel de par la multiplicité de ses outils de communications (forum, chat, messagerie).

La caractéristique importante de Ganesha est son ergonomie. Loin de moi l'idée de vouloir critiquer le travail Ganesha, mais il s'adresse à un public plus professionnel. Lorsqu'on se connecte à Ganesha, on est accueilli par un graphisme très professionnel qui est à la fois propre et clair. Il est incontestablement important de prendre en compte que l'ergonomie d'une plate-forme joue un rôle dans sa réussite.

Les points positifs sont :

- Individualisation du parcours d'apprentissage
- Ergonomie très travaillée
- Multiplicité d'outils

La figure 4.4 est une capture d'écran du système Ganesha.

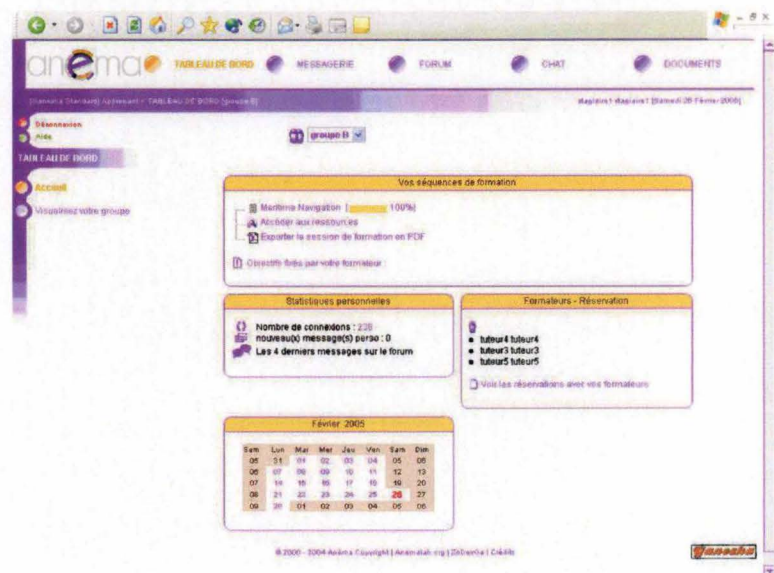


FIG. 4.4 – Capture d'écran du système Ganesha

4.2.4 ATutor

ATutor est, parmi les plates-formes éducatives, une des dernières arrivées, directement du Canada. C'est une plate-forme multi-système d'e-formation en ligne qui adopte certaines spécifications pour les objets d'apprentissage réutilisables. Son but avéré est d'obtenir une interopérabilité entre les différents systèmes d'e-formation et les contenus réutilisables, et de permettre à tous d'y avoir accès.

ATutor est donc un Système de Gestion de Contenu d'Apprentissage - Learning Content Management System (LCMS) - à code ouvert, pensé pour être accessible et adaptable. Il se compose de trois interfaces, une pour l'étudiant, une autre pour l'enseignant et enfin une dernière pour l'administrateur ; chacune de ses interfaces contient un certain nombre de fonctions propres.

L'administrateur peut installer ou mettre à jour ATutor en quelques minutes, avoir accès aux statistiques, aux choix des langues,... L'enseignant peut rapidement assembler, utiliser des progiciels, redistribuer en ligne un contenu ou encore faire des cours,... L'étudiant, de son côté, peut apprendre dans un environnement d'enseignement adaptatif : utilisation d'outils de communication (chat, forum,...), accès à un

glossaire mis en ligne par l'enseignant, recherche de cours,...

Les points positifs sont :

- Ergonomie attrayante
- Fonctionnalités inédites
- Nouvelle approche de l'e-learning
- Structure claire

La figure 4.5 est une capture d'écran du système ATutor.

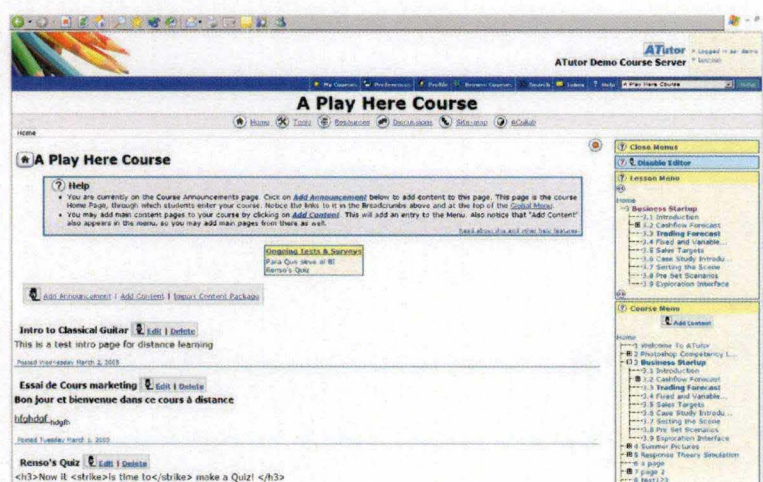


FIG. 4.5 – Capture d'écran du système ATutor

4.2.5 Dokeos

Dokeos est une plateforme de téléformation basée sur un "fork" de Claroline. Un fork peut être considéré comme un clonage à un instant T d'un logiciel libre dans le but de le faire évoluer dans une direction différente du logiciel original.

Dokeos résulte en effet de la volonté de certains membres de l'équipe initiale de développement de Claroline de proposer principalement deux nouveautés.

Premièrement, proposer une orientation plus "organisation" que "institution" du logiciel. En effet, alors que Claroline est clairement plus adaptée au milieu universitaire (très grand nombre d'étudiants, très grand nombre de cours, etc.), Dokeos semble plutôt s'orienter vers une "clientèle" professionnelle.

Deuxièmement, proposer des services autour de la plateforme : Dokeos est le nom du logiciel, mais aussi celui de la société qui propose les différents services autour de la plate-forme.

Le fork étant récent, les 2 logiciels restent pour l'instant relativement proches même si les différences commencent à se faire sentir (ergonomie, interface, fonctionnalités, etc...).

Les points positifs sont :

- Claroline mais en plus puissant
- Orientation plus professionnelle

La figure 4.6 est une capture d'écran du système Dokeos :

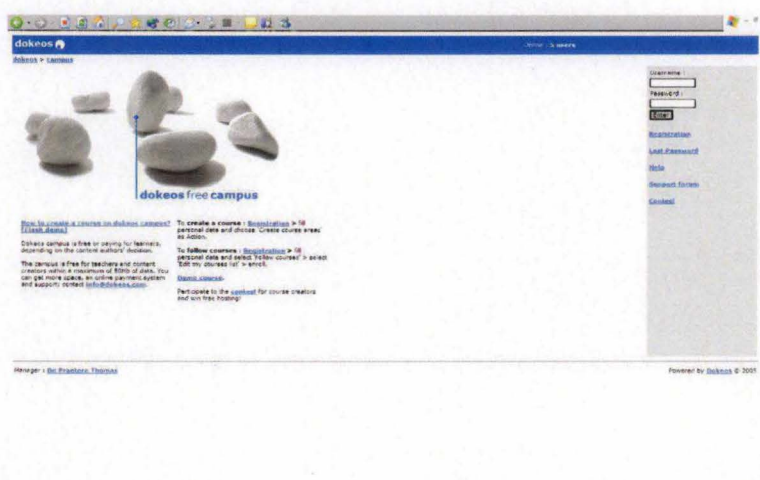


FIG. 4.6 – Capture d'écran du système Dokeos

4.2.6 Spiral

L'université de Lyon 1 a développé une plate-forme qu'elle a mise gratuitement à disposition de tout établissement d'enseignement public. Spiral dont la première version a été délivrée en octobre 2003, est une solution, qui comme les autres, est basée sur l'utilisation principale du Web permettant la création et la diffusion de modules de formation sur Internet. Une fois identifiés, les utilisateurs accèdent à un espace personnel de travail qui est calculé selon leur profil et leurs droits d'accès.

Il existe quatre profils dans la plate-forme : les apprenants, les tuteurs, les enseignants créateurs de cours et les administrateurs du système. Le profil des enseignants intègre des éléments utilisés pour l'indexation semi-automatique des ressources pédagogiques que celui-ci produira. Les enseignants peuvent créer des modules de formation auxquels les étudiants accéderont en fonction de leurs droits. Des co-auteurs peuvent être associés à chaque module pour une production mutualisée des ressources.

Les contenus de chaque module (document texte, document présentation, document, feuille de calcul, animation flash, vidéo, albums, images, liens web, références bibliographiques,) sont organisés dans une base multimédia associée à chaque module. Chaque objet peut être individuellement indexé et partagé à destination de l'ensemble des enseignants ou d'une partie de ceux-ci.

La notion d'objet pédagogique est transversale à toute la plate-forme (une image pouvant être un objet utilisé à l'intérieur d'une question, elle-même faisant partie d'un questionnaire, lui-même inséré dans un cours, celui-ci faisant partie d'une séance pédagogique). En trois mois, plus de 300 enseignants de l'université de Lyon 1 se sont appropriés cet outil pour mettre à disposition des 27 000 étudiants inscrits à SPIRAL plus de 5000 h de cours en ligne.

Les points positifs sont :

- Grande panoplie de fonctionnalités
- Approche d'objet pédagogique

La figure 4.7 est une capture d'écran du système Spiral.

4.2.7 Acolad

Acolad signifie Apprentissage COLlaboratif A Distance. Acolad est une plateforme de formation à distance qui repose sur les technologies employées sur Internet. C'est le résultat direct de la recherche à propos de l'enseignement à distance par l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.

L'interface graphique est fondée sur une métaphore spatiale. Elle met en scène les lieux habituels des formations : amphithéâtre, salle de cours, bureau,... La plateforme, permet la mise à disposition des cours par le professeur, le travail de groupe, la communication entre pairs, l'organisation du temps, le partage de documents, la prise de décision



FIG. 4.7 – Capture d'écran du système Spiral

collective,...

Les déplacements au sein de l'univers virtuel se font dans un environnement vu d'en haut. Cela signifie que les plans qui montrent la structure architecturale du site mènent dans les espaces meublés d'outils. Pour converser en direct, il suffit de s'asseoir à la table, pour partager un document de travail, celui-ci est déposé sur l'étagère et pour suivre la conférence enregistrée, le projecteur doit être actionné ensuite il ne plus qu'à s'installer.

Acolad permet aussi l'édition et la mise à disposition de cours. De plus, cet environnement virtuel propose un cadre pour instituer des apprentissages en petits groupes. Les étudiants coopèrent à la résolution de problèmes, à l'étude de cas ou au traitement de situations d'apprentissages. Le travail collaboratif se développe à la fois de manière synchrone et asynchrone dans des lieux créés sur mesure.

Acolad permet finalement la mise à disposition de cours, mais aussi l'apprentissage en petits groupes et le développement de projets personnels par les étudiants.

Les points positifs sont :

- Approche unique
- Grande intuitivité de navigation

La figure 4.8 est une capture d'écran du système Acolad.

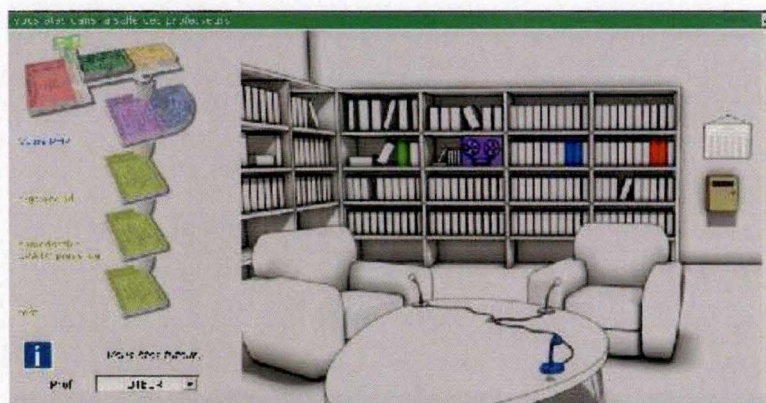


FIG. 4.8 – Capture d'écran du système Acolad

4.3 Analyse fonctionnelle comparative

Dans cette analyse comparative détaillée, il a été nécessaire de tester chacune des plateformes pour pouvoir résumer sous forme de listes les différentes possibilités. Pour cette analyse, nous avons restreint le champ de l'étude aux plateformes nous semblant les plus intéressantes à analyser. Nous avons choisi :

- Claroline
- Ganesha
- Spiral
- Acolad

Ce n'est pas que les autres plateformes n'étaient pas intéressantes mais elles n'apportaient rien de plus à l'analyse. Le but ici étant de voir les tendances générales et les points plus particuliers apportés par certaines plateformes.

Outils de communication

Les outils de communication visent à permettre aux différents utilisateurs de communiquer entre eux. Un forum est un lieu où les utilisateurs peuvent échanger des messages de manière asynchrone. Une messagerie est un outil permettant aux utilisateurs d'envoyer un message à une personne bien précise. Le Clavardage est un moyen de discussion en directe c'est-à-dire synchrone. La notion d'awareness signifie que les utilisateurs peuvent connaître la liste des utilisateurs actuellement connectés au système. Le concept de fiche permet d'éditer un profil à chaque utilisateur et de pouvoir consulter ces informations. Certaines plateformes contiennent aussi une gestion de nouvelles permet-

TAB. 4.1 – Outils de communication

Critères	Claroline	Ganesha	Spiral	Acolad
Forum	Oui	Oui	Oui	Oui
Messagerie	Email	Oui	Oui	Oui
Awareness	Non	Non	Non	Oui
Fiche	Oui	Oui	Oui	Oui
Clavardage	Oui	Oui	Oui	Oui
Nouvelles	Non	Oui	Non	Non
Post-it	Non	Non	Non	Oui

TAB. 4.2 – Outils d'organisation

Critères	Claroline	Ganesha	Spiral	Acolad
Agenda	Oui	Oui	Oui	Oui
Gest° groupes	Oui	Oui	Oui	Oui
Gest° étudiants	Oui	Oui	Oui	Oui
Gest° tuteurs	Oui	Oui	Oui	Oui
Gest° cours	Oui	Oui	Oui	Oui

tant d'avertir les utilisateurs de certaines informations. L'outil post-it quant à lui permet à l'utilisateur de prendre des notes.

On peut observer avec le tableau 4.1 que certaines caractéristiques peuvent être considérées comme standard mais que les plateformes Acolad et Ganesha apportent des éléments originaux tels que la gestion de nouvelles et de post-it.

Outils d'organisation

Les outils d'organisation permettent de gérer et d'administrer le système. Un agenda est un outil permettant d'éditer et de consulter les dates comprenant des événements. La gestion de groupes d'étudiants permet à certains utilisateurs de venir créer des groupes de travail ou encore des classes. La gestion des étudiants concerne tout ce qui touche à la création d'un compte apprenant et à la gestion de ce compte. La gestion des tuteurs permet à l'administrateur de venir gérer les comptes des tuteurs. La gestion des cours quant à elle concerne l'ensemble des fonctionnalités touchant à la création et à l'édition des éléments d'un cours.

On peut observer avec le tableau 4.2 que toutes les caractéristiques reprises dans le tableau peuvent être considérées comme standard et que les outils d'organisation forment un élément important et incon-

TAB. 4.3 – Outils de partage

Critères	Claroline	Ganesha	Spiral	Acolad
Documents	Oui	Oui	Oui	Oui
Formats	Tous	Tous	Tous	Tous
Versionning	Non	Oui	Non	Oui
Historique	Non	Non	Non	Oui

TAB. 4.4 – Outils de contrôle

Critères	Claroline	Ganesha	Spiral	Acolad
QCM	Oui	Oui	Oui	Oui
Résultats	Oui	Oui	Oui	Non
Statistiques	Oui	Oui	Oui	Non

turnable d'un système e-learning.

Outils de partage

Les outils de partage analysés ici visent surtout le partage de documents. "Documents" précise si le système est équipé d'un outil de partage de documents. "Formats" indiquent quels sont les formats des documents qui peuvent être partagés. Le versionning est un outil qui permet de gérer les différentes versions d'un document et mettre en ligne toutes les versions d'un même document. L'historique permet à l'utilisateur de connaître les différentes versions de façon chronologique.

On peut observer avec le tableau 4.4 que le partage de documents sur les systèmes e-learning est chose courante mais que certaines plateformes développent un peu plus cet outil en apportant des fonctionnalités avancées comme le versionning et l'historique.

Outils de contrôle

Les outils de contrôle permettent à certains utilisateurs d'avoir la main sur le système en pouvant contrôler et analyser certaines données. Les QCM sont les exercices à choix multiples. Les résultats sont les cotes que les étudiants ont obtenu lors de la réalisation d'un QCM. Les statistiques permettent de donner des chiffres de fréquentation et des moyennes.

On peut observer que les QCM sont des outils bien répandus dans les systèmes d'e-learning et que le suivi par l'enregistrement des résultats et la mise en ligne des statistiques est une extension qui semble évi-

dente. Acolad ne dispose pas des résultats des QCM et encore moins des statistiques mais le but d'Acolad n'est pas là : il est dans la création d'un monde virtuel.

4.4 Caractéristiques de la plateforme idéale

Après avoir étudié quelques plateformes et avoir dégagé les caractéristiques de chacune, nous allons à présent mettre en évidence les caractéristiques clés d'une plateforme idéale. La figure 4.9 représente l'ensemble des dix caractéristiques décrivant les points importants d'une plateforme e-learning idéale.

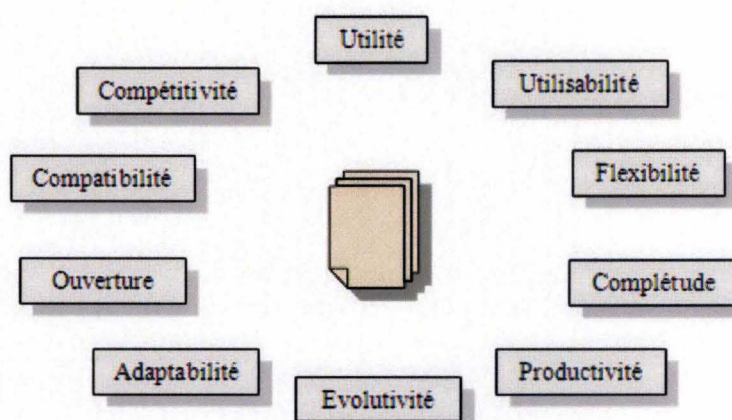


FIG. 4.9 – Schéma des dix caractéristiques

4.4.1 L'utilité

L'un des soucis majeurs sera de créer une plateforme qui aura une utilité face à des besoins. L'utilité d'une plateforme d'e-learning n'est plus à démontrer ainsi qu'en atteste l'utilisation grandissante de Claroline, Dokeos et Moodle. Nous pouvons affirmer aujourd'hui que le corps enseignant a bien saisi l'importance que joue et jouera le rôle des plates-formes dans la réussite scolaire ou universitaire des jeunes élèves ou étudiants.

Le but n'est pas de créer une plateforme débordant d'outils ; l'objectif n'est pas la quantité mais la qualité. Il vaut mieux un outil apportant de nouvelles idées pratiques plutôt que deux ou trois outils reprenant des idées déjà créées.

4.4.2 L'utilisabilité

L'utilisabilité, qui est à ne pas confondre avec l'utilité, vise à rendre un outil ou une plateforme utilisable. L'un des points importants sera de créer une plateforme facile d'utilisation. Même si pour des programmeurs et développeurs ou encore personnes expérimentées par de complexes logiciels, une application peut paraître d'une simplicité d'utilisation aberrante, il est nécessaire de s'interroger et de se demander si quelqu'un sans aucune expérience du monde de l'Internet pourra se servir de la plateforme avec la même facilité.

Dès lors l'un des objectifs de la nouvelle plateforme sera de se concentrer sur ces personnes inexpérimentées et de les prendre en compte dans les scénarii d'utilisation. La plateforme sera accompagnée à chacune de ces pages d'un guide permettant d'aider les plus novices à utiliser cette dernière. N'oublions pas que le but visé est de permettre aux différents participants d'une plateforme d'e-learning d'effectuer des tâches simples en un minimum de temps.

4.4.3 La flexibilité

La nouvelle plateforme devra servir de simple support, de complément, aux choix effectués par les professeurs d'une institution. Il ne faut surtout pas imposer une méthodologie de travail ou d'organisation, mais permettre de mettre en place toutes les méthodologies possibles. Cela sera seulement possible si la plateforme reste la plus généraliste possible.

La performance de la plateforme dépendra fortement compte des possibilités de modèles qu'elle pourra représenter. Il s'agira d'offrir aux professeurs la possibilité via l'utilisation d'outils de construire un véritable scénario d'interaction entre les différents intervenants au sein de l'institution.

4.4.4 La complétude

La complétude de la nouvelle plateforme visera à offrir une large panoplie d'outils diversifiés de qualité. Elle tendra à devenir une plateforme complète. Cette plateforme a un avantage par rapport aux premières plates-formes créées : elle ne partira pas d'une idée totalement nouvelle. Dieu sait combien les créateurs de Claroline ont dû travailler pour développer leur plateforme, ils sont partis de zéro. Nous avons l'avantage que quelques plates-formes ont déjà été élaborées et nous arrivons à mieux nous faire une idée d'où nous voulons aller. La toute nouvelle plateforme sera le résultat d'une analyse des produits existants mais

aussi de discussions avec différents professeurs et départements d'université. Une analyse de ce que les gens attendent en plus et de ce dont ils ne sont pas satisfaits.

4.4.5 La productivité

La nouvelle plateforme devra démontrer, comme il a été dit plus haut, une réelle utilité pour ses utilisateurs. Cette utilité ne se fera qu'au travers d'une productivité que fournira la plateforme. Les utilisateurs n'y trouveront leur compte que si la plateforme apporte une valeur ajoutée à leur travail. La valeur ajoutée peut se manifester au travers de différents petits plus. Par exemple, la plateforme devra permettre une distribution plus rapide mais aussi plus flexible des divers documents d'un cours donné. Elle permettra une meilleure organisation des cours en clarifiant la gestion et en diminuant le temps de différentes tâches. C'est seulement en ayant une productivité satisfaisante, que la plateforme pourra convaincre de son utilité auprès des utilisateurs, qu'il s'agisse des étudiants ou des professeurs.

4.4.6 L'évolutivité

Même si cette plateforme sera développée dans le cadre d'un mémoire, il faut la préparer pour qu'elle évolue dans le temps. Préparer une plateforme à évoluer, c'est la structurer d'une telle manière que la mise en place de nouveaux modules ou éléments pourra se faire sans un remaniement complet de la plateforme. C'est-à-dire qu'il est nécessaire de ne pas prendre des optiques trop extrêmes dans le choix des langages ou dans la façon de répartir le code. Le choix de PHP agrémenté de MySQL est une bonne solution pour le futur dont on expliquera le choix dans un des chapitres suivants, il assure une longue vie de développement à la nouvelle plateforme.

4.4.7 L'adaptabilité

L'utilisation d'une plateforme est très variable d'une institution à l'autre. Elles n'ont pas spécialement les mêmes objectifs ou encore n'ont pas la même façon de les atteindre. C'est pourquoi l'utilisation d'une plateforme est fortement dépendante du contexte géographique, linguistique et institutionnel.

Chaque institution utilisera la plateforme à sa manière et cette manière sera unique. Comme dit plus haut, il est nécessaire de préparer la plateforme à évoluer vers des versions futures. Il en est de même pour son adaptabilité. Dû au fait que la plateforme sera distribuée sous une licence souple, elle permettra à ses utilisateurs de la personnaliser et

de l'adapter en fonction de leurs besoins. Il n'est pas rare aujourd'hui de voir une institution développer un module qui n'existe pas pour une plateforme spécifique en fonction de ses besoins. Il est donc indispensable de préparer la plateforme à être adaptée au contexte de l'institution qui l'utilise.

4.4.8 L'ouverture

Dans le but d'ouvrir le système au plus grand nombre d'institutions possibles, la nouvelle plateforme sera traduite dans plusieurs langues. Le code sera commenté bien sûr en anglais mais il s'agit ici de s'intéresser de plus près aux différentes langues que pourrait supporter le système. Ainsi quatre langues principales seraient particulièrement intéressantes : le français, l'anglais, le néerlandais et l'allemand.

Il faut noter que l'ajout d'une langue au système ne demande aucun effort particulier sinon celui de la traduction même. Le choix de la langue serait fait par l'administrateur au moment de l'installation du système mais pourra être changé à tout moment. La difficulté finalement d'ajouter une langue au système est de trouver une personne apte à traduire les fichiers de configuration.

4.4.9 La compatibilité

La compatibilité de la plateforme devra se faire à tous les niveaux. C'est-à-dire autant au niveau des langages utilisés pour mettre en place la plateforme, qu'au niveau des navigateurs capables de surfer sur la plateforme ou encore qu'au niveau des formats de documents qui seront partagés sur la plateforme.

Le choix de langages et d'orientation vers un système ouvert permet d'assurer à la plateforme une très grande compatibilité. Il faut savoir par exemple que le langage PHP est un langage dont la quantité de scripts ouverts ne cesse d'augmenter jour après jour. Quoi de mieux pour garantir une compatibilité à toute épreuve.

Notons aussi que le serveur Apache (qui sera utilisé principalement) est le serveur le plus répandu puisque c'est un freeware. Il occupe 60% du marché des serveurs.

L'importance de la compatibilité se fait aussi au travers de la navigation. La plateforme cherchera à être une plateforme compatible avec le plus grand nombre possible de navigateurs. Que l'on parle du célèbre navigateur Internet Explorer de Microsoft ou du modeste navigateur

Mozilla Firefox, tout en passant par le navigateur Netscape Communicator ou encore Opera.

4.4.10 La compétitivité

Le terme "compétitivité" est ici abordé sous le sens du coût de la plateforme. Etant donné que la nouvelle plateforme sera une application Open Source et libre, on peut dire que le coût d'achat de l'application est nul. Tous les logiciels qui sont nécessaires au bon déroulement que ce soit du côté serveur ou du côté client sont gratuitement téléchargeables. On peut dès lors avancer que sur le plan économique, la plateforme sera compétitive.

Chapitre 5

Technologies Web

5.1 Introduction au Web

Le terme Web désigne le service Internet permettant de naviguer à travers des pages reliées entre elles. Le protocole utilisé pour ce type de communication est le protocole HyperText Transfer Protocol (HTTP), ce qui explique le fait que les URL commencent par `http ://`. Le protocole HTTP est actuellement à sa version 1.1. Le protocole HTTPS, constitue une version sécurisée du protocole HTTP. Il est de plus en plus utilisé pour les systèmes de commerce électronique. Il s'agit d'un protocole permettant de chiffrer les requêtes échangées entre le navigateur et le serveur.

5.1.1 HyperText Markup Language

Le standard désormais établi pour la diffusion de documents sur le Web est le langage HTML. Le langage HTML permet de définir la présentation du document ainsi que les liens hypertextes vers d'autres documents à l'aide de balises de formatage. Le HTML permet de définir via des balises la structure d'une page Web ainsi que la mise en page.

5.1.2 Le Web dynamique

On appelle page Web statique une page constituée d'un fichier texte contenant du code HTML et éventuellement des images et des liens vers d'autres documents. Un site constitué de pages Web statiques se verra qualifié de site Web statique. Un site Web statique est suffisant lorsqu'il ne contient que quelques dizaines de pages mais son exploitation et sa mise à jour peuvent vite atteindre des limites. Un site Web statique implique une maintenance difficile due à l'obligation de modifier manuellement chacune des pages, une impossibilité de renvoyer

une page personnalisée en fonction du visiteur, une impossibilité de créer une page dynamiquement selon les entrées d'une base de données, etc.

C'est pourquoi des solutions permettant d'automatiser la génération de pages Web du côté du serveur ont été mise au point. Il existe de nombreuses solutions permettant de mettre en oeuvre un langage de script sur le serveur Web. Nous verrons dans la suite de ce chapitre trois solutions possibles.

5.1.3 HyperText Transfer Protocol

Le protocole HTTP est le protocole le plus utilisé sur Internet depuis 1990. HTTP sert à transférer des données sur Internet. Le but du protocole est de permettre un transfert de fichiers localisés grâce à une chaîne de caractères appelée URL entre un navigateur et un serveur Web. La communication entre le navigateur et le serveur se fait en deux temps. En premier lieu, le navigateur effectue une requête HTTP. En deuxième lieu, le serveur traite la requête puis envoie une réponse HTTP. En réalité, la communication s'effectue en plus de temps si on considère le traitement de la requête par le serveur.

5.1.4 Qu'est-ce qu'un serveur Web ?

Un serveur Web est un logiciel permettant à des clients d'accéder à des pages Web, c'est-à-dire en réalité des fichiers au format HTML à partir d'un navigateur installé sur leur ordinateur distant. Tel représenté à la figure 5.1, on peut observer l'interaction entre les clients et le serveur Web.

Un serveur Web est donc un simple logiciel capable d'interpréter les requêtes HTTP arrivant sur le port associé au protocole HTTP et de fournir une réponse avec ce même protocole. Nous verrons plus tard dans ce chapitre le choix du serveur que nous ferons.

5.2 Langages de programmation

5.2.1 PHP

PHP est un langage imbriqué dans le code HTML et interprété par un module situé dans un serveur web. C'est un produit Open Source. La syntaxe du langage ressemble aux syntaxes d'autres langages : C, Java ainsi que Perl. PHP peut être considéré comme un acronyme récursif étant donné qu'il est comme une sorte de préprocesseur hypertexte.

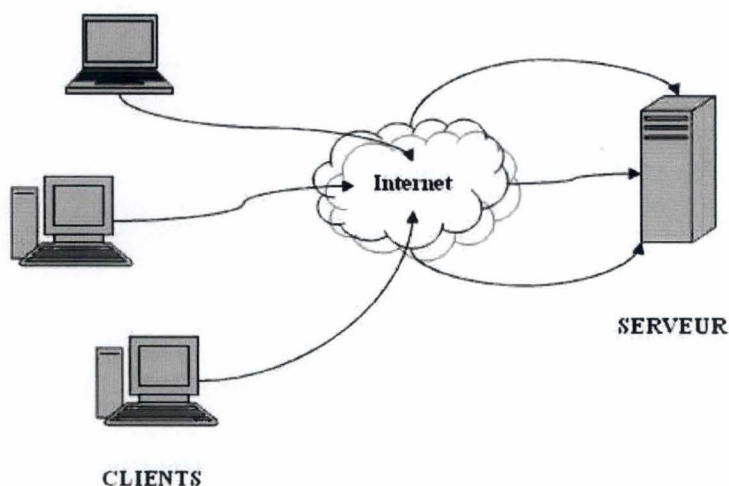


FIG. 5.1 – Interactions clients-serveur

PHP est donc un langage de script à exécution sur le serveur, embarqué dans le code HTML et fonctionnant dans un environnement multi-plate-formes. En termes plus simples, PHP propose une manière élégante de glisser des instructions dans les documents HTML pour créer un contenu dynamique. Ces instructions sont lues et analysées par le serveur web ; elles n'atteignent jamais le navigateur qui affiche la page. Le serveur web remplace le code PHP par le contenu qu'il produit.

En plus du noyau du langage, PHP fournit une large palette de fonctions allant de la manipulation de tableaux à la gestion d'expressions régulières. La connectivité avec les bases de données représente une utilisation populaire de PHP. PHP prend lui-même en charge un grand nombre de bases de données ; beaucoup d'autres sont accessibles par l'intermédiaire des fonctions ODBC de PHP. Grâce à la connectivité avec les bases de données, il est possible, par exemple, de prendre la base de données des produits d'une compagnie et d'écrire en PHP l'interface web correspondante.

D'autres langages ayant comme but de produire des pages dynamiques, existent : Cold Fusion, JavaServer Page, Microsoft ASP, CGI. PHP sera comparé plus bas avec ses deux rivaux principaux : ASP et JSP.

PHP 1.0., signifiant Personal Home Page, a été créé en 1994. Peu connu à ses débuts, PHP explosa réellement au niveau de son utiliza-

tion avec sa troisième version. En 2000, PHP 4.0 atteint son apogée en intégrant un nouveau cerveau appelé "Zend". Aujourd'hui, PHP en est à sa version 5.

PHP est un langage puissant qui n'a cessé d'évoluer au fil du temps. Il traite les opérations avec les fichiers et travaille avec la plupart des protocoles Web : HTTP, FTP, LDAP, SNMP, IMAP, Il supporte entièrement le XML et permet une connectivité avec la plupart des types de base de données : Oracle, Sybase, MySQL, ODBC,

Très bien suivi et documenté, PHP dispose de son propre site Internet : <http://www.php.net> recueillant une foule d'informations. Très répandu au niveau du Web, PHP est utilisé par des millions de sites et il ne cesse de croître. On a souvent l'habitude de retrouver PHP en conjonction avec Linux (système d'exploitation), Apache (serveur Web) et MySQL (serveur de base de données) : ils ont la même optique, celle du libre. Mais PHP est 100% compatible avec les autres systèmes d'exploitation : Windows, BeOS, MacOS,

5.2.2 ASP

L'ASP (Active Server Pages) a été développé par Microsoft pour le développement d'applications dynamique dans le but de créer des sites Web dynamiques.

Les pages Web dynamiques sont des pages qui auront un contenu différent selon les paramètres fournis par le visiteur ou le navigateur.

L'ASP est un langage de script exécuté du côté du serveur et non côté client, il renverra du HTML tout comme PHP. L'ASP utilise le langage de script VBScript ou JavaScript qui sera directement intégré dans le document qui contiendra de l'ASP et du HTML son extension sera .asp.

L'ASP a été développé pour fonctionner à la base sur IIS (Internet Information Server), le serveur Web de Microsoft qui fonctionne sous Microsoft Windows NT. Il est toutefois désormais disponible sur d'autres serveurs (Netscape, Apache, etc.) et sur de nombreuses plate-formes (Unix, Linux, PowerPC, ...).

5.2.3 JSP

Les pages web JSP sont une technologie développée par Sun basée sur Java qui simplifie le processus de développement de sites web dyna-

miques. L'utilisation du langage de programmation Java permet aux concepteurs de pages qui utilisent JSP d'incorporer rapidement des éléments dynamiques dans les pages web en intégrant du code Java et en utilisant quelques balises simples.

Ces balises fournissent aux développeurs HTML la possibilité d'utiliser la logique objet Java sans pour autant devoir maîtriser toute la complexité de développement de programmes Java.

JSP est un langage script côté serveur. Le code de la page est exécuté par le serveur web. Les pages JSP sont des fichiers texte munis de l'extension .jsp, qui remplacent les pages HTML traditionnelles. Les fichiers JSP contiennent du code HTML et du code imbriqué en Java.

Le mélange d'HTML et de code Java dans les pages JSP permet de séparer la présentation des aspects procéduraux contenus dans le code. On a ainsi une grande souplesse dans le développement de sites web.

5.2.4 Lequel choisir ?

Le choix du langage de programmation pour le développement de la plateforme est un choix qui doit être effectué au cas par cas. Les trois technologies brièvement présentées sont les trois piliers utilisés dans le développement Web. Aucun des trois langages n'est meilleur que les autres. Chaque technologie répond à des besoins particuliers et le choix doit être fait en fonction de l'application à développer et du contexte de développement.

Le choix qui sera fait ici n'est dès lors pas fait pour prouver ou démontrer que tel ou tel langage est plus puissant ou meilleur que les autres mais pour montrer qu'un de ces langages se prête mieux que les deux autres dans le cadre de ce travail. Pour pouvoir choisir, nous allons procéder de manière comparative et éliminatoire.

Les deux langages PHP et JSP sont relativement différents. Si vous débutez en programmation dynamique et que vous ne voulez pas perdre trop de temps à apprendre un langage de programmation, il est préférable de s'orienter vers PHP. C'est un langage simple qui offre une infinité de possibilités dans la création de pages web dynamiques. PHP est plus adapté à la création de sites Web de petite et moyenne taille qui ne sont pas trop complexes en terme de fonctionnalités.

JSP est une technologie Java, il faut donc une bonne connaissance de ce langage bien que des développeurs web puissent utiliser des ba-

lises JSP prédéfinies. Ce langage est bien adapté au développement de sites marchands ou de gros Intranets qui demandent la mise en place d'une architecture 3-tiers. De plus, du fait de l'utilisation de la Virtual Machine Java, JSP demandera un serveur plus puissant avec plus de mémoire pour avoir des temps de réponses rapides.

ASP est aussi bien adapté pour la mise en place d'architectures 3-tiers.

Le choix du langage de programmation pour le développement de la plateforme va s'orienter vers PHP. PHP est un langage simple et intuitif. De plus, l'approche orienté-objet n'est pas obligatoire dans le développement de notre plateforme. PHP offre surtout l'avantage d'être un langage utilisé par une communauté très vaste. De nombreux codes sont disponibles et ce gratuitement et de nombreux forums peuvent vous aider en vous donnant des conseils et astuces.

5.2.5 Un autre langage : Python

A titre informel, nous allons présenter un autre langage qui s'appelle Python. Python est un langage de programmation interprété, multi-paradigme, ce qui signifie qu'il autorise la programmation impérative structurée, orientée objet, et fonctionnelle. Il est doté d'un typage dynamique (ce qui ne l'empêche pas de disposer d'un typage fort), d'une gestion automatique de la mémoire par ramasse-miettes et d'un système de gestion d'exceptions.

Il fut créé en 1989 par Guido van Rossum, ce langage trouva l'origine de son nom dans la série télévisée humoristique des Monty Python. D'autre part on voit souvent un python (serpent) représenté en tant que symbole pour parler du langage de programmation, même si l'auteur (Guido) a lui-même expliqué qu'il ne faisait en aucun cas référence au célèbre reptile. L'animal étant plus célèbre que le groupe de joyeux comédiens Monty Python, il n'a eu aucun mal à s'imposer partout. C'est ainsi que le site officiel Python.org utilise également l'icône du serpent. Autre clin d'œil, le navigateur Internet programmé par Guido entièrement en python s'appelle Grail en référence au film : Monty Python and the Holy Grail.

Une syntaxe simple, des types de données de haut niveau et des bibliothèques extensives rendent ce langage très attractif pour le développement rapide d'applications, comme langage d'extension d'applications, pour le développement de scripts, ou encore comme interface permettant de connecter des composants existants. Il est également utilisé pour programmer le serveur d'application Zope. Sa syntaxe facilite

TAB. 5.1 – Bases de données relationnelles

Base de données	Description
PostgreSQL	Grande possibilité d'utilisation, contrôle d'intégrité, procédures stockées, gère des structures complexes.
MySQL un	Fonctionnellement simple, MySQL est quand même puissante en terme de performance.

son apprentissage et en fait un candidat idéal pour l'apprentissage de la programmation orientée objet.

5.3 Bases de données

5.3.1 Panorama des solutions possibles

Il existe plusieurs alternatives au niveau des bases de données : on trouve d'un côté des monstres tel que MySQL et PostgreSQL et d'un autre côté d'autres alternatives moins connues et se basant parfois sur XML. Bien sûr, nous parlons ici de solutions Open Source. Il existe d'autres solutions propriétaires : DB2 d'IBM, Oracle, SQL Server de Microsoft ou encore Sybase.

Dans le domaine de l'Open Source, on compte principalement les initiatives MySQL et PostgreSQL. De l'avis de la plupart des experts, il s'agirait en effet des deux bases de données Open Source les plus utilisées au monde. Les bases de données relationnelles qui s'appuient en général sur un système de gestion de bases de données (SGBD) permettant d'organiser les différents éléments d'information avec un ensemble de tables reliées entre-elles, elles-mêmes comprenant des lignes d'enregistrement représentant l'information. Pour interroger ces bases de données, il est nécessaire d'utiliser un certain vocabulaire permettant les requêtes. Le plus employé pour l'interrogation est le langage SQL (Structured Query Language).

5.3.2 MySQL

Présentation de MySQL

MySQL est un véritable serveur de base de données SQL multi-utilisateur et multi-threaded. SQL est le langage le plus populaire de base de données dans le monde. SQL est un langage standardisé qui rend facile le stockage, la mise à jour et l'accès à l'information. Par exemple, vous

pouvez utiliser le SQL pour récupérer des informations sur une application ou stocker des informations client sur un site web.

MySQL est suffisamment rapide et flexible pour gérer des historiques et des images. Les principaux objectifs de MySQL sont la rapidité, la robustesse et la facilité d'utilisation. La base sur laquelle MySQL est construite est un ensemble de routines qui ont été largement éprouvées pendant des années dans un environnement de production exigeant. Même si MySQL est encore en développement, il propose déjà un ensemble de fonctionnalités riches et extrêmement utiles.

Historique de MySQL

MySQL a été créé en 1996 à l'initiative de développeurs suédois et est en fait une évolution de l'interface d'accès aux données mSQL. Une petite application conçue à l'origine pour assurer la connexion à des tables en exploitant des routines de bas niveau. Le but d'origine était de concevoir une application capable d'assurer le support de sites Web dynamiques. En constante évolution, MySQL n'a cessé de s'améliorer au fil des années, ce qui lui permet aujourd'hui de s'étendre aisément à de nouveaux domaines d'applications.

5.3.3 PostgreSQL

Présentation de PostgreSQL

PostgreSQL représente une technologie plus ancienne que MySQL. On peut situer PostgreSQL au niveau d'applications propriétaires comme Oracle ou DB2 que de MySQL.

Historique de PostgreSQL

PostgreSQL est né d'un programme de recherche mené par l'université de Berkeley en 1986. PostgreSQL est un système de gestion de bases de données (SGBD) reposant sur un modèle plutôt orienté objet. Un outil qui finalement offre, par cet aspect d'orienté objet, de plus larges horizons que d'autres outils plus classiques tel que MySQL. Cette notion permet de prendre en charge les concepts de classes, d'héritage et de surcharge facilitant ainsi la programmation plus complexe.

5.3.4 Quelle base de données choisir ?

Après une brève présentation des deux possibilités, MySQL et PostgreSQL, il va être nécessaire de faire un choix en présentant pour

TAB. 5.2 – Comparaison fonctionnelle de MySQL et PostgreSQL

Fonctions	MySQL	PostgreSQL
Gestion de la mémoire	Support du multi-thread.	Support du multi-thread.
API	Perl, PHP, C, C++, Python et Ruby.	Perl, PHP, C, C++, Python, Ruby, TLC, ECPG.
Sécurité	Fonction de réplication, mécanismes de gestion en environnement critique plus poussées qu'en PostgreSQL.	Fonction de réplication uniquement livré avec version commerciale, module de gestion des index en continu.
Connectivité	ODBC.	ODBC et JDBC.
Système de types	Système de types de données simple.	Système de types de données plus poussé qu'en MySQL comprenant une bibliothèque par défaut.
Contrôle d'intégrité	Aucun.	Dispositif de contrôle de la structure et de la cohérence des données.
Langage de procédures	Aucun.	Langage de procédures compris incluant les boucles et les déclarations de variables.
Requêtes	SQL.	SQL et XML.
Système d'exploit.	Windows, Linux, Unix et Mac OS X.	Windows, Linux, Unix et Mac OS X.
Licences	GPL.	BSD.

chacune d'elles ses avantages et ses inconvénients. Rappelons encore que ces deux possibilités sont des bases de données Open Source.

Le tableau 5.2 compare de façon fonctionnelle les bases de données MySQL et PostgreSQL.

A la vue de ce tableau, on peut croire que l'avantage est nettement donné à PostgreSQL. Mais n'oublions pas le fait qu'il est important de choisir une solution non pas parce qu'elle est la meilleure mais parce qu'elle est la mieux adaptée à la problématique de l'application que l'on souhaite développer.

Le but du tableau 5.3 n'est pas de dresser une liste exhaustive des fonctionnalités existantes et non-existantes dans chacune des deux possibilités mais de donner un aperçu rapide de ce que chacun des systèmes

TAB. 5.3 – Comparaison fonctionnelle détaillée de MySQL et PostgreSQL

Fonctions	MySQL	PostgreSQL
ANSI SQL	Partiellement.	Oui.
Performance	Plus rapide.	Plus lent.
Sous-sélection	Non.	Oui.
Transactions	Oui.	Oui.
Réplication	Oui.	Oui.
Clé étrangère	Non.	Oui.
Vus	Non.	Oui.
Procédures stockées	Non.	Oui.
Triggers	Non.	Oui.
Unions	Non.	Oui.
Jointures	Non.	Oui.
Contraintes	Non.	Oui.
Windows	Oui.	Oui.
Nettoyage	Non.	Oui.
ODBC	Oui.	Oui.
JDBC	Oui.	Oui.
Différents types de table	Oui.	Non.

est capable d'offrir. Il est possible déjà de tirer une conclusion qui peut aider dans le choix de la base de données : MySQL vise largement la rapidité de fonctionnement, et est destiné à des applications sous forme de sites Web et PostgreSQL vise plutôt la possibilité d'avoir un large panel de fonctionnalités génériques destiné à des applications de base de données traditionnelles.

5.3.5 Quelle base de données choisir ?

Un tel choix ne se fait pas sans analyser le contexte dans lequel il est nécessaire d'utiliser une base de données. Il faut prendre en considération les besoins de l'application qui va être mise en place. Dans le cas où je développe une application de type Web, comme la plate-forme qui va être créée, les performances sont un critère important dans mon choix. Le fait d'avoir plusieurs centaines de visites dans une fourchette spécifique d'heures demande un certain taux de performance de la part de la base de données.

D'un autre côté, j'ai besoin d'une certaine complexité dans la base de données avec des transactions et des références à des clés étrangères, au dépend d'un peu de performance, PostgreSQL ferait un bon choix.

Dans le cas où on est face au développement d'un site dynamique très dépendant d'une base de données, il est préférable d'opter pour MySQL même si cette dernière possède moins de fonctionnalités que PostgreSQL. D'un autre côté, MySQL n'est pas totalement compatible avec le standard ANSI SQL et est plus proche du standard ODBC.

Quelles sont les raisons de choisir MySQL ?

- Performances plus rapides qu'en PostgreSQL ;
- La conception de base de données est plus simple que PostgreSQL ;
- Un site Web piloté de façon importante par une base de données sera plus rapide qu'en PostgreSQL ;
- La réplication est performante et stable ;
- Les nettoyages ne sont pas nécessaires.

Peu de développeurs Web utilisent PostgreSQL parce qu'ils ont le sentiment que ses fonctionnalités additionnelles nuisent aux performances. Ce qui n'est pas totalement faux. Il n'en demeure pas moins que PostgreSQL présente divers avantages par rapport à MySQL. La possibilité d'utiliser des références à des clés étrangères ainsi que les triggers et les vues. PostgreSQL comporte une très grand avantage par rapport à MySQL : il permet d'effectuer des sous-requêtes imbriquées de sous-sélections et permet la création de commandes SQL complexes.

Dans le cadre du développement de la plateforme, nous nous orienterons vers le choix de MySQL. La raison principale de ce choix est la performance. MySQL est plus performant que PostgreSQL en terme de rapidité.

5.4 Le choix du serveur Web

Toujours dans l'optique du mouvement du logiciel libre, nous allons utiliser dans le cadre du développement de la plateforme e-learnToday le serveur Apache. Apache est le serveur le plus répandu sur Internet. Il s'agit d'une application fonctionnant à la base sur les systèmes d'exploitation de type Unix, mais il a désormais été porté sur de nombreux systèmes, dont Microsoft Windows.

Un package se nommant EasyPHP, sous licence libre lui aussi, regroupe le serveur Web Apache, le serveur de bases de données MySQL, le serveur d'application PHP et l'outil PHPMyAdmin permettant la gestion de bases de données.

Pour en revenir au serveur Web, Apache tire son nom de la façon dont il a été mis au point car il est le fruit d'une multitude de correctifs logiciels afin d'en faire une solution très sûre. En effet Apache est considéré comme sûr dans la mesure où peu de vulnérabilités le concernant sont publiées. Ainsi dès qu'un bug ou qu'une faille de sécurité est détecté, il est rapidement corrigé et une nouvelle version de l'application est éditée.

Apache possède désormais de nombreuses fonctionnalités dont la possibilité de définir une configuration spécifique à chaque fichier ou répertoire partagé, ainsi que de définir des restrictions d'accès grâce à la définition de certains fichiers.

5.5 D'autres langages

Dans cette section, nous allons voir les autres langages qui seront utilisés dans le développement de la plateforme.

5.5.1 JavaScript

La JavaScript est un langage de script incorporé dans un document HTML. Historiquement il s'agit même du premier langage de script pour le Web. Ce langage améliore le langage HTML en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est-à-dire au niveau du navigateur et non du serveur Web.

Un script JavaScript est une portion de code qui vient s'insérer dans une page HTML. Le code du script n'est toutefois pas visible dans la fenêtre du navigateur car il est compris entre des balises spécifiques qui signalent au navigateur qu'il s'agit d'un script écrit en langage JavaScript.

Ainsi le langage JavaScript est fortement dépendant du navigateur appelant la page Web dans laquelle le script est incorporé, mais en contrepartie il ne nécessite pas de compilateur, contrairement au langage Java, avec lequel il a longtemps été confondu.

JavaScript a été mis au point par Netscape en 1995. A l'origine, il se nommait LiveScript et était destiné à fournir un langage de script simple au navigateur Netscape Navigator 2. Il a à l'époque longtemps été critiqué pour son manque de sécurité, son développement peu poussé et l'absence de messages d'erreur explicites rendant dure son utilisation. Le 4 décembre 1995, suite à une association avec le constructeur Sun, Netscape rebaptise son langage JavaScript. A la

même époque, Microsoft mit au point le langage JScript, un langage de script très similaire. Ainsi, pour éviter des dérives de part et d'autre, un standard a été défini pour normaliser les langages de script, il s'agit de l'ECMA 262, créé par l'organisation du même nom : European Computer Manufacturers Association.

Il ne faut pas confondre le JavaScript et le Java. En effet contrairement au langage Java, le code est directement écrit dans la page HTML, c'est un langage peu évolué qui ne permet aucune confidentialité au niveau des codes. D'autre part l'applet Java a été préalablement compilée, et une machine virtuelle permettant d'interpréter le pseudo-code doit être chargée en mémoire à chaque chargement de la page, d'où un important ralentissement pour les applets Java contrairement au JavaScript.

5.5.2 eXtensible Meta Language

XML est en quelque sorte un langage HTML amélioré permettant de définir de nouvelles balises. Il s'agit effectivement d'un langage permettant de mettre en forme des documents grâce à des balises. Contrairement à HTML, qui est à considérer comme un langage défini et figé, XML peut être considéré comme un métalangage permettant de définir d'autres langages, c'est-à-dire définir de nouvelles bases permettant de décrire la présentation du texte.

La force de XML réside dans sa capacité à pouvoir décrire n'importe quel domaine de données grâce à son extensibilité. Il va surtout permettre de structurer, poser le vocabulaire et la syntaxe des données qu'il va contenir. En réalité les balises XML décrivent le contenu plutôt que la présentation. Ainsi XML permet de séparer le contenu de la présentation, ce qui permet par exemple d'afficher un même document sur des applications ou des périphériques différents sans pour autant nécessiter de créer autant de versions du document que l'on nécessite de présentations.

XML a été mis au point par le XML Working Group sous l'égide du World Wide Web Consortium dès 1996. Depuis le 10 février 1998, les spécifications XML 1.0 ont été reconnues comme recommandations par le W3C, ce qui en fait un langage reconnu. XML a de nombreux avantages. Il est lisible, autodescriptif, extensible, universel, portable, déployable, etc. Ainsi, XML est particulièrement adapté à l'échange de données et de documents.

5.5.3 Cascading StyleSheets

Le concept de feuilles de style est apparu en 1996 avec la publication par le W3C d'une nouvelle recommandation intitulée Cascading StyleSheets notée CSS. Le principe des feuilles de style consiste à regrouper dans un même document des caractéristiques de mise en forme associées à des groupes d'éléments. Il suffit de définir par un nom un ensemble de définitions et de caractéristiques de mise en forme, et de l'appeler pour l'appliquer à un ou plusieurs textes. Il est ainsi possible de créer un groupe de titres en police Verdana, de couleur bleu en gras.

Les feuilles de style ont été mises au point afin de compenser les manques du langage HTML en ce qui concerne la mise en page et la présentation. En effet, le HTML offre un nombre restreint de balises permettant de mettre en page et de définir le style d'un texte. Toutefois chaque élément possède son propre style, indépendamment des éléments qui l'entourent. Grâce aux feuilles de style, lorsque la charte graphique d'un site composé de plusieurs centaines de pages Web doit être changée, il suffit de modifier la définition des feuilles de style en un seul endroit pour changer l'apparence du site tout entier.

Les feuilles de style permettent notamment d'obtenir une présentation homogène sur tout un site en faisant appel sur toutes les pages à une même définition de style. Elles permettent également le changement de l'aspect d'un site complet entier en une seule modification de quelques lignes. De plus, elles permettent une plus grande lisibilité du HTML, des chargements de pages plus rapides et un positionnement plus rigoureux des éléments.

Depuis mai 1998, la norme CSS 2.0 est le standard en vigueur. La norme CSS2 apporte un grand nombre de nouvelles fonctionnalités par rapport à la précédente norme, parmi lesquelles la prise en compte de la diversité des médias, l'ajout de propriétés auditives pour les aveugles et les malvoyants, la manipulation des curseurs et la gestion des débordements et de la visibilité des éléments.

Chapitre 6

Description d'e-learnToday

Ce chapitre est inspiré des références [GP], [Paq], [eLO03], [Kre04].

6.1 Que devra faire e-learnToday ?

e-learnToday devra être un système Web de gestion de cours qui permettra aux différents gestionnaires de créer et d'administrer des cours. Et cela d'un simple navigateur Internet. Le fait d'être disponible via un navigateur permettra à toute personne familiarisée un peu avec le monde de l'Internet d'utiliser le nouveau système. Même pour une personne qui n'a jamais utilisé un navigateur Internet, l'apprentissage pourra être rapide grâce à la facilité d'utilisation et l'intuitivité du logiciel. Il suffira de quelques heures à tout utilisateur pour s'habituer au système et maîtriser les différentes fonctionnalités du système.

Pour chacun des cours créés, le gestionnaire responsable d'un cours donné, pourra pour ce cours effectuer les actions suivantes :

- Créer et ajouter une description au cours ;
- Ajouter ou créer des documents ;
- Créer des exercices ;
- Ajouter des événements à un agenda ;
- Créer des annonces ;
- Consulter les fiches des membres du cours ;
- Consulter les statistiques du cours et des membres ;
- etc

6.2 Structure générale

Dans cette section, nous allons décrire le squelette de la plateforme afin de dégager les points clés du système. Le but n'est pas d'être exhaustif mais de tout simplement décrire dans les grandes lignes les objectifs du futur système.

6.2.1 Des utilisateurs

La plateforme sera composée de trois types d'utilisateurs : des étudiants, des professeurs et un administrateur. Chaque utilisateur pourra se connecter à la plateforme en entrant son nom d'utilisateur et son mot de passe. Les utilisateurs pourront obtenir leur nom d'utilisateur et leur mot de passe par deux moyens distincts. Tout dépendra du choix de l'administrateur qui activera ou non la possibilité de s'inscrire au système. Dans le cas où l'inscription sera possible, l'utilisateur pourra compléter un formulaire en ligne et il recevra, une fois ce formulaire complété et validé, un email contenant son nom d'utilisateur et son mot de passe. Dans l'autre cas, c'est l'administrateur qui inscrira directement les utilisateurs. Il fournira par le moyen qu'il souhaite les noms d'utilisateurs et mots de passe aux différents utilisateurs concernés.

Lors du processus de connexion, le système détectera le statut que l'utilisateur possède. En fonction de ce statut, l'utilisateur se verra attribuer une série de droits et privilèges. Ainsi un professeur aura plus de droits qu'un utilisateur. L'administrateur aura quant à lui tous les droits possibles.

6.2.2 Des cours

Une fois l'utilisateur connecté, il pourra afficher la liste de tous les cours. Il pourra ainsi s'inscrire aux cours qui l'intéressent ou tout simplement auxquels il doit participer. Ces cours seront créés par les professeurs. Un seul professeur administrera un cours. Un professeur pourra créer plusieurs cours et un étudiant pourra être inscrit à plusieurs cours aussi. Un cours pourra comporter plusieurs participants.

6.2.3 Des modules

Chaque cours sera composé par défaut de plusieurs modules. Un module est une section d'un cours qui peut être activé ou non par le professeur. Les modules d'un cours sont les suivants :

- Module 'Description'

- Module 'Annonces'
- Module 'Agenda'
- Module 'Documents'
- Module 'Exercices'
- Module 'Membres'

Un module activé est accessible aux étudiants tandis qu'un module non activé est inaccessible aux étudiants. Ainsi le professeur peut préparer des modules avant de les présenter aux étudiants.

Module 'Description'

Ce module permettra au professeur de décrire le contenu de son cours. Les étudiants pourront ainsi lire les objectifs et buts du cours.

Module 'Annonces'

Ce module permettra au professeur d'annoncer des nouvelles propres au cours que les étudiants pourront consulter.

Module 'Agenda'

Ce module permettra au professeur d'ajouter des événements à l'agenda du cours. Les étudiants pourront ainsi consulter les événements attachés à une certaine date.

Module 'Documents'

Ce module permettra au professeur de venir ajouter des documents et images de tous types. Les étudiants pourront ainsi consulter et télécharger les documents.

Module 'Exercices'

Ce module permettra au professeur de créer des exercices hautement configurables. Les étudiants pourront ainsi effectuer des exercices adaptés au cours.

Module 'Membres'

Ce module permettra au professeur de consulter la fiche de chaque étudiant ainsi que l'historique lié à chacun des étudiants. Les étudiants pourront voir quant à eux la liste des autres participants au cours.

6.2.4 Des classes

L'administrateur pourra regrouper un ensemble d'étudiants en une classe. Ceci lui permettra de gérer au mieux un ensemble d'étudiants et d'effectuer une série d'actions pour cet ensemble d'étudiants. Ainsi il pourra d'un clic inscrire une classe d'étudiants à un cours s'il le souhaite.

6.2.5 Des catégories

Afin d'organiser au mieux l'ensemble de tous les cours, l'administrateur pourra créer des catégories de cours afin de classer les cours en fonction par exemple de leur appartenance à un département.

6.2.6 Tracking

L'une des caractéristiques importantes du système sera que chacun des utilisateurs autant les étudiants que les professeurs seront suivis à dans chacun de leurs pas. Ceci signifie que chaque action d'un utilisateur sera suivie d'un enregistrement dans la base de données. C'est ce que l'on appelle en anglais tracking. A titre d'exemple, chaque fois qu'un utilisateur se connectera au système, un enregistrement sera effectué dans la base de données. Cet enregistrement comportera l'identifiant de l'utilisateur ainsi que le moment auquel il s'est connecté au système.

6.2.7 Des statistiques

En faisant du tracking poussé au travers du système, on va pouvoir dès lors établir et créer des statistiques. Ainsi, un étudiant pourra savoir combien de temps il a déjà passé sur le système ou encore combien de temps il a passé connecté à un cours donné.

6.2.8 Des nouvelles

L'administrateur pourra publier et diffuser des nouvelles au travers du système grâce à un gestionnaire de nouvelles. Ainsi en première page, une série de nouvelles éditées par l'administrateur seront disponibles. Ceci représentera le principal vecteur de communication entre l'institution utilisant le système et les différents utilisateurs.

6.2.9 Mise en page

L'administrateur pourra gérer et adapter la présentation de la plateforme grâce à différents outils. Il pourra ainsi via des palettes de couleurs définir l'aspect du système, il pourra via un éditeur mettre

en page certaines parties du site, et il pourra surtout organiser la mise en pages du système via la gestion de blocs.

6.3 Fonctionnalités

Pour identifier au mieux le futur système e-learnToday, il est primordial d'avancer clairement et de façon énumérative la liste des différentes fonctionnalités que devra couvrir le système concerné. Etant donné qu'il y a différents types d'utilisateurs, certaines fonctionnalités ne pourront être exercées que par certains types d'utilisateurs. A titre d'exemple, seuls les professeurs et l'administrateur pourront créer et gérer des cours, actions que les étudiants ne pourront pas effectuer.

6.3.1 Fonctionnalités pour tous les utilisateurs

- Connexion au système
- Déconnexion du système
- Génération d'un nouveau mot de passe
- Modification des données du compte
- Modification du mot de passe
- Consultation de la liste des cours
- Inscription à un cours
- Consultation des identifiants des utilisateurs actuellement connectés au système
- Consultation de la liste des nouvelles
- Consultation d'une nouvelle
- Consultation de la liste des cours auxquels l'utilisateur est inscrit
- Connexion à un cours
- Consultation de la description d'un cours
- Connexion au module Documents
- Téléchargement d'un document
- Connexion au module Agenda
- Consultation d'un événement
- Connexion au module Annonces
- Consultation d'une annonce
- Connexion au module Exercices

6.3.2 Fonctionnalités réservées uniquement aux professeurs et à l'administrateur

- Edition du texte d'introduction du cours
- Edition du texte de la description du cours
- Ajout d'une annonce
- Modification d'une annonce

- Suppression d'une annonce
- Consultation de la liste des utilisateurs ayant lu une annonce donnée
- Consultation des statistiques de trafic à une annonce donnée
- Ajout d'un événement
- Modification d'un événement
- Suppression d'un événement
- Consultation de la liste des utilisateurs ayant lu un événement donné
- Consultation des statistiques de trafic à un événement donné
- Ajout d'un document
- Création d'un document
- Modification d'un document
- Suppression d'un document
- Consultation de la liste des utilisateurs ayant téléchargé un document donné
- Consultation des statistiques de trafic à un document donné
- Ajout d'un exercice
- Suppression d'un exercice
- Consultation de la liste des utilisateurs ayant effectué un exercice donné
- Consultation des statistiques de trafic à un exercice donné
- Consultation des résultats d'un exercice
- Consultation de la liste des membres du cours
- Consultation de la fiche d'un membre du cours
- Consultation des statistiques du cours et de ses modules
- Consultation de la liste des assistants du cours
- Ajout d'un assistant
- Modification d'un assistant
- Suppression d'un assistant
- Consultation de la taille disque du cours
- Modification du statut du cours
- Changement du mode de consultation du cours

6.3.3 Fonctionnalités réservés uniquement à l'administrateur

- Ajout d'une nouvelle
- Modification d'une nouvelle
- Suppression d'une nouvelle
- Ajout d'une classe
- Modification d'une classe
- Suppression d'une classe
- Ajout d'une catégorie
- Modification d'une catégorie
- Suppression d'une catégorie

- Modification d'un cours
- Suppression d'un cours
- Ajout d'un utilisateur
- Modification d'un utilisateur
- Suppression d'un utilisateur
- Modification des paramètres du système
- Importation d'une liste d'utilisateurs
- Exportation d'une liste d'utilisateurs
- Organisation des blocs
- Ajout d'un bloc
- Modification d'un bloc
- Modification des couleurs du système
- Edition de l'en-tête du système
- Suppression d'un bloc



Chapitre 7

Le module d'exercices

7.1 But du module

Le module consacré aux exercices est celui qui a, par rapport aux autres modules développés, demandé le plus de créativité pour aboutir au résultat souhaité. Il a en effet été nécessaire de faire preuve de beaucoup d'imagination pour contourner les limites actuelles de certains langages.

L'idée de base était de créer un module apportant plus de souplesse que ceux existants dans d'autres plateformes e-learning. Les modules présents dans les autres plateformes offrent très peu de flexibilité et sont basés sur des scénarii assez rigides. Pour prendre un exemple, référons nous à la plateforme Claroline qui donne la possibilité de créer et de personnaliser ses propres exercices. L'exemple clé de Claroline est l'utilisation des QCM. Le QCM, pour rappel, est une suite de questions à choix multiples, où selon les cas, une ou plusieurs réponses sont possibles. Cette structure permet d'offrir au professeur la possibilité de personnaliser les questions ainsi que les réponses ; il crée dès lors son propre contenu au niveau des exercices. Ceci est déjà un avantage par rapport aux dispositifs à contenu statique et fixe. Le problème est que le cheminement et le type d'exercice restent peu variables. On a la possibilité de construire ses propres exercices, de les personnaliser en choisissant par exemple d'ajouter un texte introductif avec des images ou encore des sons, mais on tourne toujours autour du même genre d'exercice sans laisser ou très peu de liberté à l'imagination du créateur d'exercices.

La principale caractéristique de la nouvelle approche sera finalement de s'orienter vers une généralisation et de s'éloigner de cadres rigides, c'est-à-dire de la spécialisation. Développer un module n'imposant ou

très peu si c'est le cas de règles, de limites ou encore scénarii séquentiels. Sur la plateforme Claroline, on peut ajouter des exercices sous forme de QCM. La principale option est de pouvoir mettre toutes les questions sur la même page ou au contraire de les étaler sur plusieurs pages en plaçant une question par page.

7.2 La création d'un exercice

7.2.1 Mise en contexte

Pour développer ce module qui permettrait un petit pas en avant en offrant une plus grande possibilité de généralisation, il a fallu descendre au niveau du HTML pour identifier les différentes balises pouvant être utiles. Rappelons que le HTML définit un ensemble de balises ayant chacune leur rôle et leurs attributs. Ces balises sont interprétées par les navigateurs Web et permettent alors d'afficher du contenu. A titre d'exemple, nous examinons la balise suivante :

`<p align='center'>`

Cette balise est la balise `<p>` qui définit le début d'une nouvelle ligne. Dans l'exemple, nous retrouvons aussi un attribut `align`, qui définit l'alignement de la ligne par rapport à la page. Plusieurs valeurs sont possibles pour cet attribut : `left`, `center`, `right`. Dans ce cas-ci, c'est l'attribut `center` qui a été choisi.

Les balises auxquelles nous nous sommes intéressés sont en fait les balises donnant la possibilité de définir des éléments permettant à l'utilisateur de renvoyer de l'information. Dans le cas du module d'exercices, on peut se douter que ce qui sera renvoyé, sera en fait la réponse à l'exercice en train d'être fait. Pour réceptionner les informations des utilisateurs, HTML comprend des balises spécifiques. Ces balises débutent pour la plupart par :

`<input type=''`

Il existe plusieurs variantes de la balise `<input>`, c'est dès lors la raison pour laquelle cette balise comprend un attribut nommé `type`. Cet attribut peut prendre les valeurs suivantes :

- `text`
- `radio`
- `checkbox`

Le premier type de cette balise, `text`, crée et affiche un champ qui peut être rempli par l'utilisateur. Ce champ est par défaut représenté

comme à la figure 7.1 :



FIG. 7.1 – Un champ

L'utilisateur peut ainsi introduire et communiquer à l'ordinateur une chaîne de caractères. Un sous-attribut à ce type de balise est de définir la longueur du champ via `size`. Un autre sous-attribut, quant à lui obligatoire est `name`. Ce sous-attribut permet d'identifier le champ par un nom.

A titre d'exemple, le champ ci-dessus donnerait en code HTML :

```
<input type='text' name='example'>
```

Le deuxième type de la balise `input` est `radio`. Ce type permet d'afficher des boutons appelés boutons radio. Plus précisément, une liste de boutons dont un seul peut être sélectionné. Cette liste est représentée à la figure 7.2 :

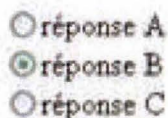


FIG. 7.2 – Boutons radio

Pour représenter cette liste de boutons radio, le code HTML est le suivant :

```
<input type='radio' name='example' value='a'>  
<input type='radio' name='example' value='b'>  
<input type='radio' name='example' value='c'>
```

Tout comme précédemment, l'attribut `name` permet de savoir à quelle liste appartient le bouton radio. Pour identifier quelle est la puce qui est sélectionné, il est nécessaire d'attribuer une valeur à chaque puce via l'attribut `value`.

Le troisième type de la balise `input` est `checkbox`. Ce type permet d'afficher des cases à cocher. Plus particulièrement, une liste de cases à cocher dont une ou plusieurs peuvent être cochées selon le choix de l'utilisateur. Cette liste est représentée à la figure 7.3 :

☐ réponse A
☒ réponse B
☒ réponse C

FIG. 7.3 – Cases à cocher

Pour représenter cette liste de cases à cocher, le code HTML est le suivant :

```

☒

```

Toutes ces explications sur le langage HTML ont pour but de mieux poser la problématique à laquelle nous devrions faire face. Après ces quelques notions, un autre exemple pour mieux montrer ce que le module d'exercices aurait pour but de créer. Imaginons l'exercice représenté à la figure 7.4 :

Veillez répondre aux questions de l'exercice en remplissant les champs vides.

Les militaires (être - présent) souvent en uniforme. Ils
 (s'entraîner - présent) tous les jours.

FIG. 7.4 – Exemple d'exercice

Au niveau du code HTML, cet exemple est codé comme suit :

```

<form name='test' method='post'>
<p>Veillez répondre aux questions de l'exercice en remplis-
sant les champs vides.</p>
<p>Les militaires <input type='text' name='1'> (être - pré-
sent) souvent en uniforme.
Ils <input type='text' name='2'> (s'entraîner - présent) tous
les jours. </p>
<input type='submit' value='Corriger'>
</form>

```

Sans entrer dans les détails, une petite explication du code ci-dessus est nécessaire. Le code débute par la balise `<form>` qui sert à la déclaration d'un formulaire. Un formulaire est nécessaire dans le cas où l'utilisateur, dans ce cas-ci l'étudiant répondant aux questions de l'exercice,

doit introduire des informations. Tout formulaire porte un nom sous l'attribut name. Dans cet exemple, le nom est test. Dans un formulaire, il faut aussi déclarer la méthode de transfert des données récoltées. Dans le cas de l'exemple, l'attribut method est post. La déclaration d'un formulaire permet une fois que l'utilisateur a cliqué sur le bouton du formulaire de récolter les données via des variables spécifiques.

Jusqu'ici on peut se dire que tout va bien dans le meilleur des mondes. Un texte à trous qui finalement ne demande pas beaucoup de ressources et dont le code est compréhensible. Mais l'utilisateur créant l'exercice va t-il devoir taper ce code à chaque fois ?

7.2.2 La mise en forme

On voit mal l'utilisateur créant l'exercice taper ce code surtout s'il ne possède aucune connaissance en programmation. La tâche serait laborieuse. Dès lors l'idée de s'orienter vers l'utilisation d'un éditeur WYSIWYG. WYSIWYG veut dire en anglais What You See Is What You Get. Plus précisément, un éditeur WYSIWYG est un éditeur qui permet à l'utilisateur de voir directement le résultat de son travail. Le plus connu de tous étant Word. L'utilisateur travaille directement sur le résultat sans passer par des codes de mise en page. Il faudrait dès lors utiliser un tel système pour aider le professeur et lui faciliter la tâche. En effet, aujourd'hui, bon nombre de personnes savent mettre basiquement un texte en forme à l'aide de Word.

Quand on navigue sur un site Internet, les seules actions que l'on peut effectuer se produisent grâce à l'utilisation d'un serveur comme décrit précédemment. Chaque requête donne lieu à une communication entre le client c'est-à-dire l'utilisateur et le serveur donnant les informations requises. Un éditeur WYSIWYG ne pourrait fonctionner dans cette optique-là. Imaginez que pour simplement centrer un texte, il serait nécessaire de communiquer avec le serveur. Cela entraînerait une grande charge de travail côté serveur et le système serait particulièrement lent et peu performant. Dès lors, il faudrait qu'une partie de l'utilisation de l'éditeur fonctionne du côté client.

Quelle est la solution ? La solution est de programmer une partie du système en langage côté client. Le langage côté client le plus populaire à l'heure actuelle est JavaScript. JavaScript est un langage dérivé de Java. Il utilise la même structure et une syntaxe semblable à Java. Le langage qu'est JavaScript permet en quelques mots d'écouter et de réagir en fonction des actions qu'effectuent l'utilisateur. Ainsi ce langage permet d'effectuer certaines opérations si par exemple l'utili-

sateur clique sur un bouton particulier.

Le langage JavaScript connaît certaines limites sur lesquelles nous n'allons pas nous étendre. On pourrait se demander pourquoi dès lors on l'utilise pas uniquement ce langage qui permet d'écouter ce que fait l'utilisateur. Le problème est que comme dit tout juste plus haut, ce langage est un langage qui fonctionne côté client. Du coup il ne peut interagir avec le serveur contenant toutes les données. Par exemple, il ne peut interagir avec les fichiers présents sur le serveur ou encore avec la base de données. La figure 7.5 montre cela.

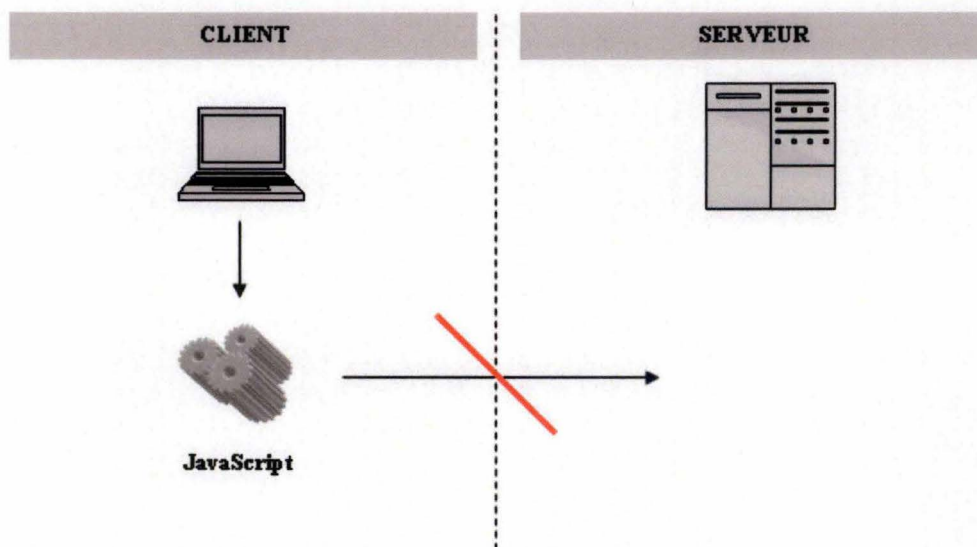


FIG. 7.5 – Limites du langage JavaScript

Dès lors, la solution a été d'utiliser un éditeur WYSIWYG codé en JavaScript. Cette éditeur devrait avoir une interface graphique intuitive et aurait pour but de générer le code HTML.

L'utilisation d'un éditeur générant du HTML permettra à l'utilisateur de n'avoir aucune connaissance en programmation pour pouvoir créer ses propres exercices tout en ayant une grande flexibilité dans la création. Comme dans Word de Microsoft, tout utilisateur novice sait que pour centrer un texte, il lui suffit de le flasher, c'est-à-dire le sélectionner, et puis de cliquer sur la petite icône représentant un texte centré. Ce genre d'action est simple et intuitif.

Des éditeurs WYSISWG programmés en JavaScript et générant du HTML existent. Pour continuer dans notre optique de logiciel libre,

nous allons prendre un éditeur distribué sous licence libre. L'un des plus connus est HTMLArea. Nous allons donc partir d'un éditeur existant et lui ajouter de nouvelles fonctionnalités pouvant répondre aux besoins du nouveau module des exercices. Une capture d'écran de l'éditeur HTMLArea est représentée à la figure 7.6.

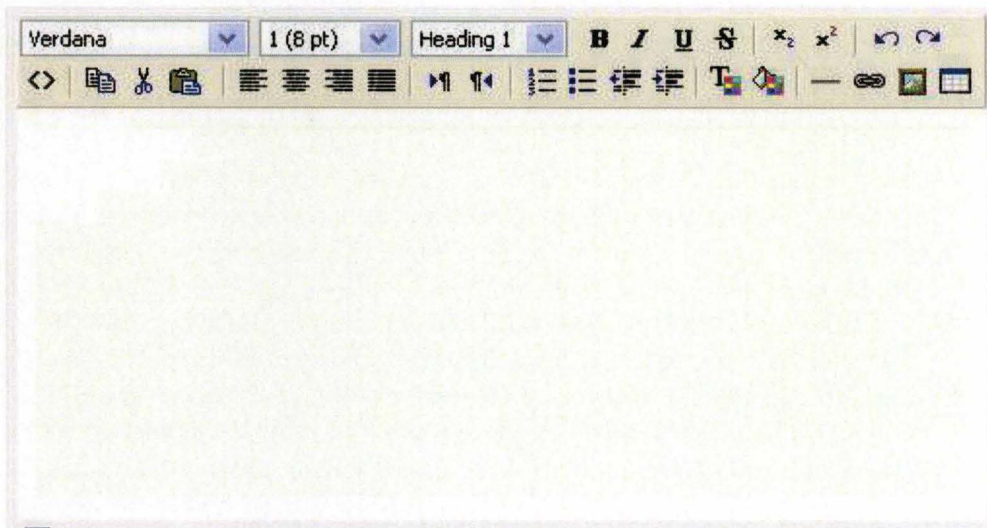


FIG. 7.6 – Editeur HTMLArea

7.2.3 Mise en évidence de la problématique

Le problème n'est pas résolu. Maintenant nous avons une interface qui permet à un utilisateur non expert en programmation de créer ses propres exercices. Nous avons vu précédemment comment étaient composées les balises dont nous allons nous servir. Reprenons le même exemple car la problématique est la même pour toutes les balises :

```
<input type='text' name='example'>
```

On remarque que cette balise a deux attributs : un type et un nom. La balise de type input ainsi que toutes les autres ont, bien sûr, d'autres attributs que nous n'allons pas approfondir ici. Le problème est le suivant. Imaginons l'exercice vu à la figure 7.4. Dans les attributs de la balise, ne manque-t-il pas des attributs ? Des attributs qui pourraient être utiles. Le champ à remplir est en fait une réponse à donner. Une fois que l'utilisateur aura rempli le champ avec sa réponse, il faudra contrôler sa réponse avec la véritable réponse dans le but de voir si il a correctement effectué l'exercice. Mais où est stockée la bonne réponse ? Dans les attributs de la balise concernée, rien n'a été prévu pour enregistrer cette réponse, ce qui est tout à fait normal étant donné que

ce n'était pas le but.

Si aujourd'hui aucun système, du moins du côté des logiciels libres, n'offre de module poussé sur les exercices, c'est que les développeurs tombent sur cette problématique et ne créent dès lors que des exercices aux scénarii rigides. Pour mieux comprendre la situation, faisons un schéma récapitulatif représentant les interactions lors de l'ajout d'un champ. Ce schéma est représenté à la figure 7.7.

Une numérotation a été ajoutée au schéma pour permettre une explication plus facile. Ainsi, en étape 1, l'utilisateur clique sur l'icône représentant un champ. Cette icône aura été rajoutée à l'éditeur HTMLArea. Le langage JavaScript qui écoute les actions effectuées par l'utilisateur sait que ce dernier a cliqué sur l'icône destinée à la création d'un champ. JavaScript lance dès lors en étape 2 l'ouverture d'une nouvelle fenêtre. Cette fenêtre présente alors un formulaire que l'utilisateur doit remplir. Ce formulaire ne contient qu'un paramètre à remplir : la réponse correcte attribuée au champ devant être créé. Une fois que l'utilisateur aura rempli le seul champ du formulaire et qu'il aura validé son action, la fenêtre se fermera et un processus sera lancé pour créer un code HTML approprié. Cette étape représente l'étape 3. Une fois le code généré, le code HTML est ajouté à l'éditeur HTMLArea en étape 4. HTMLArea interprète le code HTML et affiche le résultat de ce code, ce qui donne un champ à remplir.

Il est à noter que le champ créé a son attribut name avec une valeur de 1. Les attributs name auront leur valeur incrémentée de 1 par rapport à l'input précédemment créé. Ainsi ici, c'est le premier input à être créé dès lors il porte la valeur 1. Si nous ajoutons un deuxième input, il porterait la valeur 2.

Mais où peut-on stocker la réponse du champ ?

7.2.4 Stockage intermédiaire de données complémentaires

Actuellement, lors de la création de ce champ, on est resté uniquement du côté client sans interagir avec le serveur. Une solution serait de se servir du langage PHP qui offre certaines possibilités en terme de création de stockage temporaire. Car il s'agit bien ici d'un stockage temporaire. L'utilisateur créant l'exercice peut à tout moment décider de supprimer un champ dans l'exercice comme s'il supprimait une phrase dans l'éditeur Word de Microsoft. Un stockage moins temporaire sera effectué une fois que l'utilisateur aura validé l'exercice.

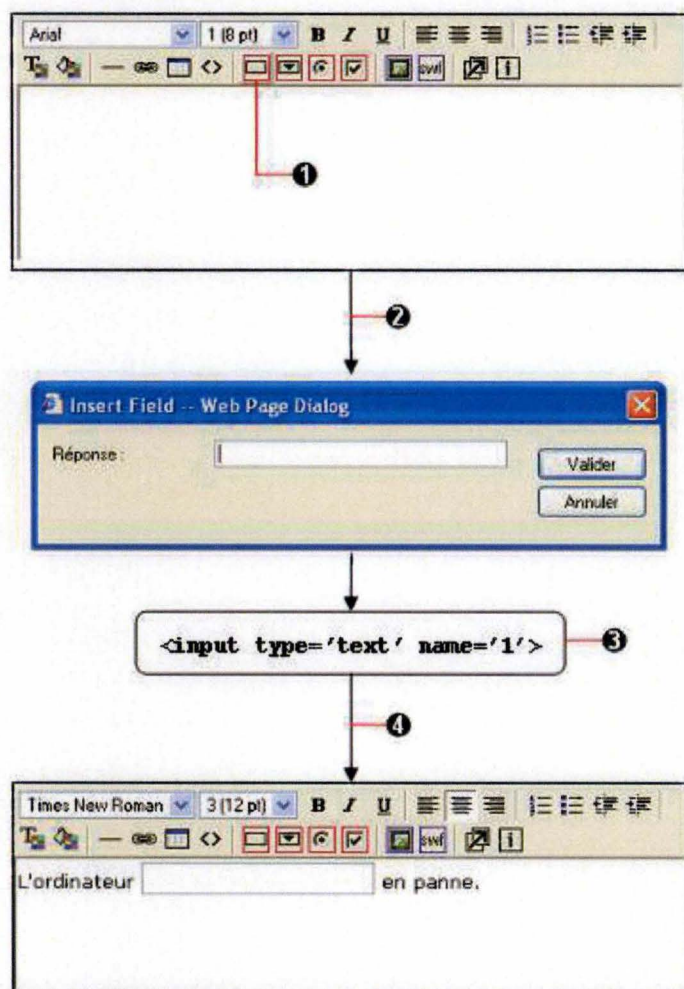


FIG. 7.7 – Interactions entre HTMLArea et la création d'un champ

Par défaut, le Web est stateless, dans le sens où le serveur Web ne conserve pas les informations fournies par le client Web ni les résultats générés d'une requête à l'autre. Quand le client se reconnecte au serveur pour une autre requête, le serveur n'a aucune idée de ce qu'a fait précédemment le client. C'est pour cela que certaines fonctionnalités de PHP permettent de rendre le Web stateful. PHP remédie à ce problème en utilisant ce que l'on appelle les sessions.

Les sessions permettent de stocker de façon temporaire des données. Ces données sont détruites lors de la fermeture de la session et ne peuvent être créées qu'à partir du moment où il existe une session auxquelles elles peuvent être attachées. Les informations contenues dans une session sont stockées du côté serveur. Ces informations sont sto-

ckées dans un fichier placé dans un répertoire temporaire du serveur. Et le client peut y accéder en donnant l'identifiant de sa session. Cet identifiant est stocké dans un cookie du côté client et est automatiquement créé ou détruit respectivement à la création ou à la destruction d'une session. Ainsi le client peut stocker certaines données qui sont enregistrées du côté serveur.

Les sessions vont être utiles et indispensables tout au long du système mais elles vont aussi apporter une partie de solution à la problématique. Face au manque de possibilités dans les attributs de la balise `input`, nous allons créer des variables de session qui nous permettront de stocker des informations supplémentaires. Sans entrer dans des détails techniques, lors de la procédure de création d'un exercice, on lancera au début la création d'une variable de session sous forme de tableau. Cette variable sera utilisée pour stocker les réponses.

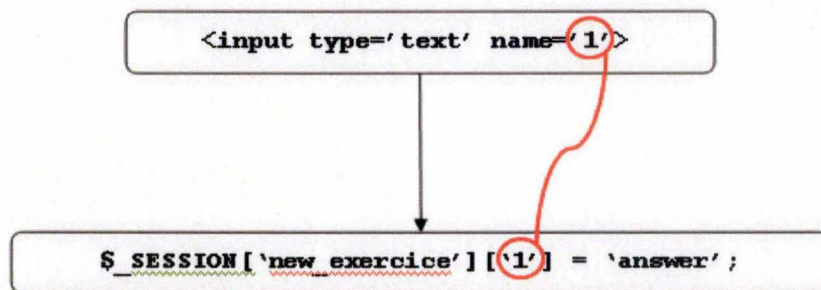


FIG. 7.8 – Déclaration d'une variable de session

La figure 7.8 représente la relation entre le code HTML situé au-dessus et la déclaration d'une nouvelle variable située en-dessous. Sans entrer dans les détails de la programmation PHP, nous allons expliquer les bases de la déclaration d'une variable ainsi que l'attribution d'une valeur à une variable.

Ainsi, toute variable commence en PHP par un `$`. Les variables de session sont retenues dans un tableau. Ce tableau est déclaré par la variable `$SESSION`. La variable `$SESSION` est en fait un tableau pouvant comprendre plusieurs éléments. Dans ce cas-ci, l'élément que nous déclarons dans le tableau est `$SESSION['new_exercice']`. Cet élément est lui-même un tableau. Et dans ce même tableau, nous déclarons un nouvel élément qui est le suivant : `$SESSION['new_exercice']['1']`. Une attribution de valeur à une variable qui n'existe pas encore crée automatiquement la nouvelle variable. Ainsi pour attribuer une valeur à une variable, on utilise le signe `=`. Chaque instruction en PHP se

termine par un ;. En imaginant que la réponse au champ que nous sommes en train de créer est 'answer', alors nous obtenons l'instruction affichée à la figure 7.8.

Ainsi, une solution a été trouvée pour stocker temporairement les données complémentaires lors de la phase d'édition d'un exercice. Chaque fois qu'une balise de type input sera ajoutée, un élément dans le tableau `$_SESSION['new_exercice']` sera ajouté. Il se peut que l'utilisateur crée par exemple cinq champs, dès lors la variable de session `$_SESSION['new_exercice']` comprendra cinq éléments. Ces éléments seront numérotés de la façon suivante : 1, 2, 3, 4 et 5. Nous pouvons imaginer le cas où lors de l'édition de l'exercice, l'utilisateur décide de supprimer le quatrième tout simplement en le flashant et en appuyant sur la touche suppression. Il ne sera pas nécessaire d'enclencher un processus pour éliminer l'élément 4 du tableau.

7.2.5 Enregistrement de l'exercice

Une fois que l'utilisateur aura terminé d'éditer son exercice, il pourra décider de l'enregistrer définitivement. Pour l'enregistrer, il faut stocker les données à un endroit pour plus tard pouvoir retrouver ces données lorsqu'un utilisateur en aura besoin.

Nous avons ici deux parties à stocker. En premier lieu, le code HTML et en second lieu la variable de session `$_SESSION['new_exercice']`. Pour stocker ces informations, le moyen le plus répandu est d'utiliser une base de données. Une base de données est composée de tables. Ces tables sont elles-mêmes composées de lignes qui représentent des enregistrements. Chaque table possède une structure qui permet de définir les champs qui composent cette table.

Une table principale et une table secondaire seront nécessaires. Nous allons expliquer le pourquoi de cette nécessité. Lors du développement de la plateforme, l'idée de diviser un exercice en plusieurs parties a été mise en avant. Au début de la conception, on avait pensé qu'un exercice ne serait composé que d'une seule page. Cette vision a été mise en défaut quand on a compris que la division en parties permettrait à l'utilisateur de voir évoluer sa progression plus aisément et d'obtenir un feedback plus rapidement. L'utilisateur pourrait ainsi connaître déjà une partie de la correction de l'exercice qu'il est en train de faire et ne devra donc pas attendre la fin de l'exercice entier pour connaître la correction de ses premières réponses. Cette façon de voir le module des exercices a eu un impact sur la répartition des

données. Ainsi, lors de l'édition d'un exercice, l'idée a été de pouvoir ajouter, retirer des pages à l'exercice. Par défaut, l'exercice comporte une page. L'utilisateur qui crée l'exercice peut, s'il le souhaite, ajouter d'autres pages. Dès lors, quand l'utilisateur édite l'exercice, et qu'il a par exemple deux pages en tout, il aura à son écran deux éditeurs. Le nombre d'éditeurs sera égal au nombre de pages.

Par conséquent, plusieurs codes HTML pourront être générés lors de l'édition de l'exercice. On aura dès lors une table principale qui comprendra les données primaires telles que l'identifiant de l'exercice, la date de création, le répertoire auquel appartient l'exercice, etc. Et une table secondaire où seront stockées les codes HTML. Dans la table secondaire, plusieurs enregistrements pourront être attachés à un même exercice. Les enregistrements dans la table secondaire seront attachés à un enregistrement de la table principale grâce à un champ comprenant une référence qui ne sera rien d'autre que l'identifiant de l'exercice référencé.

A titre illustratif, nous pouvons observer la figure 7.9. Dans la première table qui représente une ébauche de ce que pourrait être la table principale, nous retrouvons un enregistrement représentant un exercice. Dans cet enregistrement, nous pouvons voir que l'exercice a pour identifiant le numéro 5 et porte comme titre 'Test'. Les autres champs n'ont pas d'importance ici. Dans la seconde table, qui est la table secondaire, nous retrouvons deux enregistrements. Ces deux enregistrements font référence à l'exercice 5 grâce au champ test. Ce champ test permet d'attacher une page d'exercice à l'exercice auquel il appartient. Ainsi, on peut en déduire que l'exercice 5 possède deux pages. Dans la table secondaire, on trouvera le code HTML ainsi qu'un champ place déterminant l'ordre dans lequel doivent se suivre les pages de l'exercice.

ID	TITLE	DATE	PARENT	...
5	Test

ID	TEST	CONTENT	PLACE	...
56	5	code html	1	...
57	5	code html	2	...

FIG. 7.9 – Tables pour la création d'un exercice

L'utilisation d'une base de données, dans notre cas MySQL, permettra ainsi de stocker les codes HTML des différentes pages compris dans un exercice ainsi que d'autres informations telles que la date de créa-

tion de l'exercice concerné. Mais nous n'avons pas encore stocké les variables de session créés lors de l'édition de l'exercice.

La variable de session `$_SESSION['new_exercice']` est un tableau. Il est difficile d'enregistrer un tableau dans une base de données, surtout un tableau qui lui-même est composé de tableaux. Il existe un moyen qui est de parcourir le tableau et ses sous-éléments afin de créer une chaîne de caractères comprenant des éléments séparateurs, comme par exemple un ";", mais cette solution est lourde. De plus, lors de l'édition d'une balise de type input, et plus particulièrement lors de la création d'un champ, on s'est rendu compte qu'il n'y avait pas que la réponse au champ comme paramètre supplémentaire. Il existe d'autres informations qui seraient intéressantes à enregistrer. Comme par exemple, une indication qui permettrait à l'utilisateur d'obtenir une information le mettant sur le bon chemin de la réponse. Et aussi, une règle d'application qui permettrait d'indiquer à l'utilisateur des instructions précises. La règle d'application pourrait être par exemple, l'affichage du verbe et du temps auquel il faut conjuguer ce verbe. Le code PHP correspondant à la création de cette variable de session est représentée à la figure 7.10.

```
$ SESSION['new_exercice']['1']['answer'] = 'answer' ;  
$ SESSION['new_exercice']['1']['indication'] = 'indication' ;  
$ SESSION['new_exercice']['1']['rule'] = 'rule' ;
```

FIG. 7.10 – Variable de session avancée pour un exercice

Avec toutes ces informations complémentaires, une balise de type input sera déjà bien définie pour être utilisée dans le cadre de l'édition d'un exercice. Mais le fait d'avoir finalement trouver certains moyens pour enregistrer des informations complémentaires, on peut en profiter pour utiliser ces moyens afin d'améliorer les capacités d'une balise de type input. Ainsi, on peut imaginer que dans un exercice, un champ particulier peut être satisfait non pas par une seule et unique réponse possible mais par plusieurs réponses possibles. La figure 7.11 montre qu'il y a moyen de donner plusieurs réponses possibles à un même champ.

Il ne reste plus qu'à stocker le contenu de cette variable de session à un endroit. D'un point de vue structurel, l'enregistrement de l'ensemble des réponses possibles dans une table d'une base de données semble compliqué. Imaginons que nous créons un champ pour la réponse 1 obligatoire, puis un champ pour la réponse 2 facultative et enfin un

FIG. 7.11 – Exemple de fenêtre de création d'un champ

champ pour la réponse 3 facultative. Parfois, une seule réponse sera possible pour un champ et d'autres fois, trois réponses seront possibles pour un champ. Dès lors, il y aura une mauvaise gestion de la table dû au fait que parfois certains champs de certains enregistrements seront vides. Cela est possible, mais semble un peu primitif pour l'exploitation des données par la suite, lors de la correction d'un exercice par exemple où la consultation de ces informations complémentaires sera nécessaire.

Dès lors, il nous faut trouver une technologie qui soit plus adaptée à l'enregistrement des données complémentaires. Nous allons pour cela utiliser le langage XML. Le langage XML permet d'enregistrer des fichiers contenant des balises et des informations entre ces balises. Un exemple de données complémentaires sur un exercice pourrait ressembler à ceci :

```
<?xml version="1.0" ?>
<game>
  <element>
    <id>1</id>
    <answer>sont</answer>
    <rule>être - présent</rule>
    <indication>pluriel</indication>
  </element>
  <element>
    <id>2</id>
    <answer>avait</answer>
    <answer>possédait</answer>
    <rule>imparfait</rule>
  </element>
</game>
```

Ci-dessus, on retrouve à titre d'exemple la structure d'un fichier XML. Un fichier XML est composé de balises. Toutes ces balises ont été définies et créées afin de répondre aux besoins spécifiques du module des exercices. Tous les fichiers XML seront enregistrés dans un répertoire spécifique et ils porteront comme nom l'identifiant de l'exercice utilisé dans la base de données. Ainsi il sera aisé de retrouver le fichier XML à partir de l'identifiant de l'exercice.

Dans ce fichier, on retrouvera les informations complémentaires. Un fichier XML comporte toujours une déclaration initiale qui est la suivante : `<?xml version="1.0"?>`. Cette déclaration permet de bien spécifier que le fichier dans lequel l'on se trouve est un fichier XML, ensuite viennent seulement les données. Tout fichier XML comporte aussi un élément racine. Dans ce cas-ci, l'élément racine est `<game>`. Chaque balise ouvrante comme `<game>` se doit d'avoir une balise fermante. Ici, la balise fermante de `<game>` est `</game>`, que nous retrouvons à la fin du fichier. Une balise ouvrante et sa balise fermante respective portent toujours le même nom. Dans l'exemple, on retrouve les informations complémentaires de deux éléments. L'élément dont l'identifiant est 1 et l'élément dont l'identifiant est 2. Au sein d'une balise `<element>`, c'est-à-dire d'un élément d'exercice, toutes les balises ne sont pas obligatoires, la plupart sont optionnelles. Il faut que la balise `<element>` comporte au moins une balise `<answer>`. Ceci est logique étant donné qu'il faut que chaque élément d'un exercice ait au moins une réponse. Les deux autres balises `<rule>` et `<indication>` sont optionnelles. Dans le premier élément, celui qui porte l'identifiant avec la valeur 1, on peut observer qu'il comporte une réponse, une règle et une indication. Tandis que dans le deuxième élément, on peut observer qu'il comporte deux réponses et une règle.

C'est de cette façon que les données complémentaires sont enregistrées. Dès lors, l'enregistrement d'un exercice se fera toujours en deux étapes. En premier lieu, par l'enregistrement d'une ligne dans la table principale des exercices et par l'enregistrement d'une ou plusieurs lignes dans la table secondaire des exercices et en deuxième lieu, par la création d'un fichier XML. L'enregistrement de l'exercice est ainsi effectué sans perdre la moindre information.

7.3 Affichage d'un exercice

Une fois l'exercice créé, l'utilisateur pourra l'afficher. L'affichage de l'exercice aura pour but de présenter à l'utilisateur le contenu de l'exer-

cice mais aussi les diverses informations complémentaires liées à cet exercice. Ainsi en demandant l'affichage d'un exercice spécifique, un processus de recherche dans la base de données va s'effectuer et va aller chercher toutes les informations relatives à l'exercice demandé. Si le processus ne fait qu'afficher le code HTML présent dans la base de données, l'exercice affiché ne comportera pas les éléments complémentaires tels qu'une règle ou une indication (la ou les réponses n'étant pas nécessaire(s) lors de l'affichage de l'exercice).

L'exercice comme on l'a dit plus haut pourra être composé de plusieurs étapes. Pour chacune des étapes, il sera nécessaire d'aller rechercher les informations dans la base de données et dans le fichier XML de l'exercice. L'idée est d'afficher après tout élément, par exemple un champ, la règle attachée à l'élément s'il y en a une et l'indication attachée à l'élément s'il y en a une. Pour arriver à faire cela, il faudra lancer un processus après chaque élément qui ira rechercher les informations complémentaires dans le fichier XML. Dans le cas où l'élément possèdera une règle, cette règle sera affichée après l'élément entre parenthèses. A titre d'exemple, on pourra imaginer un champ suivi d'une règle mise entre parenthèses. Dans le cas où l'élément possèdera une indication, celle-ci sera affichée indirectement après l'élément ou la règle s'il y en a une. Indirectement, dans le sens où l'indication ne sera pas visible directement. Une petite icône sera affichée et lorsque l'utilisateur désirera recevoir une aide, il passera la souris sur cette icône et l'indication s'affichera à l'utilisateur. Ainsi, il pourra ou non utiliser l'indication selon ses besoins.

Sans entrer dans les détails de la programmation informatique, nous allons, pour pouvoir afficher l'exercice, créer des parsers. Un parser est un processus qui permet à partir d'une liste de balises d'effectuer des actions très spécifiques pour telle ou telle balise. Pour pouvoir afficher correctement un exercice, il nous sera nécessaire d'utiliser deux parsers. Un parser sera chargé de s'occuper du code HTML et un autre parser sera chargé de s'occuper du fichier XML attaché à l'exercice. Le premier parser appellera le second uniquement dans le cas où il rencontrera une balise de type `<input>`. Ainsi lorsque le premier parser rencontrera ce genre de balises, il saura qu'il devra démarrer un processus de recherche des informations complémentaires. En utilisant le nom de la balise, qui sera toujours un nombre, le programme démarrera le second parser qui, lui, ira chercher les informations complémentaires dans le fichier XML. Le deuxième s'occupera donc de rechercher le bon élément dans le fichier XML et de détecter si oui ou non il existe une règle et une indication attachées à cet élément. En fonction du contenu de l'élément, une règle et/ou une indication sera ou seront affichée(s).

7.4 Correction d'un exercice

Pour la correction de l'exercice, on va procéder de la même façon que pour l'affichage de l'exercice. On va utiliser deux parsers. La différence est que l'on va comparer ce que l'utilisateur aura entré pour chacune de ses réponses avec les réponses autorisés dans le fichier XML correspondant. Ainsi après chacune des réponses données, il sera affiché soit une icône verte signifiant que l'utilisateur a correctement répondu soit une icône rouge signifiant qu'il s'est trompé. Dans le cas où il se serait trompé, une icône sous forme de point d'interrogation sera affichée et il lui suffira de venir passer sa souris dessus pour voir s'afficher l'ensemble des réponses correctes possibles.

Mais lors du processus de correction, une étape importante se déroulera. Cette étape sera une étape de tracking. Elle enregistrera dans la base de données qu'un utilisateur donné a effectué un exercice déterminé à un certain moment et qu'il a mis aussi un laps temps à faire cet exercice. Le système ira plus loin en enregistrant dans un fichier XML les réponses données par l'utilisateur à chacune de ses tentatives. Ainsi nous pouvons observer l'exemple du type de fichier XML ci-dessous :

```
<?xml version="1.0" ?>
<game>
<attempt>
<time>1121244684</time>
<element>
<id>1</id>
<answer>stylo</answer>
</element>
<element>
<id>2</id>
<answer>efaceur</answer>
</element>
</attempt>
<attempt>
<time>1121244702</time>
<element>
<id>1</id>
<answer>stylo</answer>
</element>
<element>
<id>2</id>
<answer>effaceur</answer>
</element>
```



```
</attempt>  
</game>
```

Ce fichier XML se trouvera dans le répertoire de l'étudiant réservé à l'enregistrement des réponses qu'il a données. Ainsi, ce fichier portera comme nom l'identifiant de l'exercice qu'il référence. Le fichier comportera toutes les tentatives que l'étudiant aura effectué sur un exercice donné. Dans l'exemple ci-dessus, on observe qu'il y a eu deux tentatives. Pour chaque tentative `<attempt>`, on remarque qu'il y a une balise `<time>` comportant un nombre élevé. Ce nombre est en fait le nombre de secondes qui se sont écoulées depuis le 1er janvier 1970 au moment où l'utilisateur a effectué l'exercice. C'est un moyen très répandu que de se référencer au temps.

7.5 Conclusion

En jouant avec les différentes technologies PHP, JavaScript, MySQL et XML, il a été possible de venir améliorer un éditeur de textes sous licence libre. La plus grande difficulté a été de marier JavaScript et PHP. JavaScript étant un langage côté client et PHP étant un langage côté serveur, la communication entre les deux a été l'un des défis majeurs de la conception. Le fait est que le code JavaScript est présent dans les pages HTML et que les pages HTML sont générées par PHP. Ainsi en quelque sorte, c'est le langage PHP qui prépare le code HTML mais aussi le code JavaScript. Le mariage n'a pas été facile étant donné que chacun de ces langages a sa propre syntaxe et ses propres caractères spéciaux. D'autre part, utiliser un éditeur basé sur la technologie JavaScript a permis de créer un éditeur d'exercices utilisable. Le fait qu'un utilisateur édite l'exercice côté client permet à l'application d'être rapide et évite de faire de nombreuses requêtes vers le serveur.

Chapitre 8

Architecture d'e-learnToday

Dans ce chapitre, qui sera un peu plus technique que les précédents, nous verrons l'architecture des fichiers du système ainsi que l'architecture de la base de données dans les grandes lignes.

8.1 Architecture des fichiers

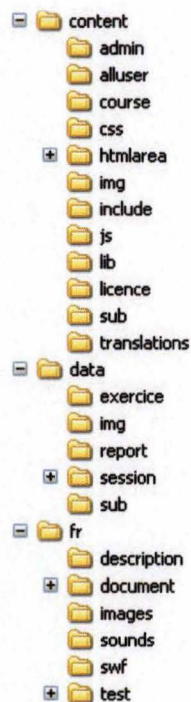


FIG. 8.1 – Architecture des fichiers

A la racine du répertoire du système, on trouve un fichier et deux répertoires. Tout site Web doit avoir comme fichier principal un fichier portant pour nom index. Ainsi lorsqu'un utilisateur tape l'URL d'un site Web, le navigateur va automatiquement chercher le fichier index.html. Les deux répertoires au niveau de la racine sont 'content' et 'data'.

8.1.1 Répertoire 'content'

Ce répertoire contient tous les fichiers nécessaires au fonctionnement du système.

Répertoire 'admin'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers PHP dont seul l'administrateur a besoin.

Répertoire 'alluser'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers PHP qui peuvent être utilisés par tous les utilisateurs.

Répertoire 'course'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers PHP nécessaires au fonctionnement d'un cours.

Répertoire 'css'

Dans ce répertoire, on trouve le fichier CSS nécessaire à la présentation et la mise en page de certaines données.

Répertoire 'htmlarea'

Dans ce répertoire, on trouve tous les fichiers qui permettent de faire fonctionner l'éditeur htmlArea.

Répertoire 'img'

Dans ce répertoire, on trouve les images utilisées pour améliorer l'esthétique du système.

Répertoire 'include'

Dans ce répertoire, on trouve tous les fichiers PHP qui sont appelés par d'autres fichiers PHP.

Répertoire 'js'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers contenant des JavaScript.

Répertoire 'lib'

Dans ce répertoire, on trouve des fichiers complémentaires sous licence libre qui ont été créés par d'autres programmeurs et qui sont utilisés par le système.

Répertoire 'licence'

Dans ce répertoire, on trouve sous format texte la licence GPL.

Répertoire 'sub'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers PHP nécessaires pour qu'un utilisateur puisse s'inscrire au système.

Répertoire 'translations'

Dans ce répertoire, on trouve le fichier contenant tous les mots et phrases utilisés dans le système.

8.1.2 Répertoire 'data'

Ce répertoire contient tous les données qui ont été créées depuis la création du système.

Répertoire 'exercice'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers XML où sont enregistrés tous les exercices du système.

Répertoire 'img'

Dans ce répertoire, on trouve toutes les images utilisées dans le système.

Répertoire 'report'

Dans ce répertoire, on trouve les rapports au format CSV édités.

Répertoire 'session'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers contenant des informations sur les sessions actuellement en cours au sein du système.

Répertoire 'sub'

Dans ce répertoire, on trouve les images créés lors de l'inscription d'un utilisateur au système.

8.1.3 Un répertoire pour chaque cours

Chaque fois qu'un cours sera créé, le système lui ajoutera un répertoire. Ce répertoire sera situé à la racine du système, au même niveau que le répertoire 'content' et aura pour nom le code du cours. Ce répertoire sera composé de plusieurs sous-répertoires.

Répertoire 'description'

Dans ce répertoire, on trouve un fichier sous format texte contenant la description du cours.

Répertoire 'document'

Dans ce répertoire, on trouve tous les documents stockés du cours.

Répertoire 'images'

Dans ce répertoire, on trouve les images ajoutées tout au long du cours.

Répertoire 'test'

Dans ce répertoire, on trouve les fichiers de tracking pour les exercices réalisés par les étudiants.

8.2 Architecture de la base de données

Nous allons ici présenter l'ensemble des tables de la base de données. D'un côté, nous présenterons les tables principales nécessaires au fonctionnement basique de la plateforme et d'un autre côté, nous verrons les tables orientées tracking qui enregistrent les moindres actions des utilisateurs.

8.2.1 Tables principales**Table 'advert'**

Cette table contient toutes les annonces de tous les cours.

Table 'agenda'

Cette table contient tous les événements de tous les cours.

Table 'block'

Cette table contient tous les blocs du système. Les informations des blocs sont en effet enregistrés dans la base de données car il est possible de modifier des paramètres de ces derniers et d'en créer de nouveaux.

Table 'category'

Cette table contient toutes les catégories du système.

Table 'class'

Cette table contient toutes les classes du système.

Table 'class_user'

Cette table contient toutes les inscriptions des étudiants aux différentes classes.

Table 'course'

Cette table contient tous les cours du système.

Table 'course_class'

Cette table contient toutes les inscriptions des classes aux différents cours.

Table 'course_user'

Cette table contient toutes les inscriptions des étudiants aux différents cours.

Table 'course_user_mod'

Cette table contient tous les droits spéciaux donnés à certains utilisateurs sur certains modules de certains cours.

Table 'document'

Cette table contient tous les documents de tous les cours.

Table 'news'

Cette table contient toutes les nouvelles du système.

Table 'test'

Cette table contient tous les exercices de tous les cours.

Table 'test_content'

Cette table contient le contenu de tous les exercices de tous les cours.

Table 'user'

Cette table contient tous les utilisateurs du système.

8.2.2 Tables de tracking**Table 'open_tr'**

Cette table contient tous les trackings de l'ouverture du système.

Table 'log_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion et de la déconnexion d'un utilisateur au système.

Table 'user_online'

Cette table contient la liste des utilisateurs actuellement connectés au système.

Table 'advert_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants au module des annonces de tous les cours.

Table 'advert_tr_elt'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants aux annonces de tous les cours.

Table 'agenda_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants au module agenda de tous les cours.

Table 'agenda_tr_elt'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants aux événements de tous les cours.

Table 'course_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants à tous les cours du système.

Table 'description_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants au module description de tous les cours.

Table 'document_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants au module des documents de tous les cours.

Table 'document_tr_elt'

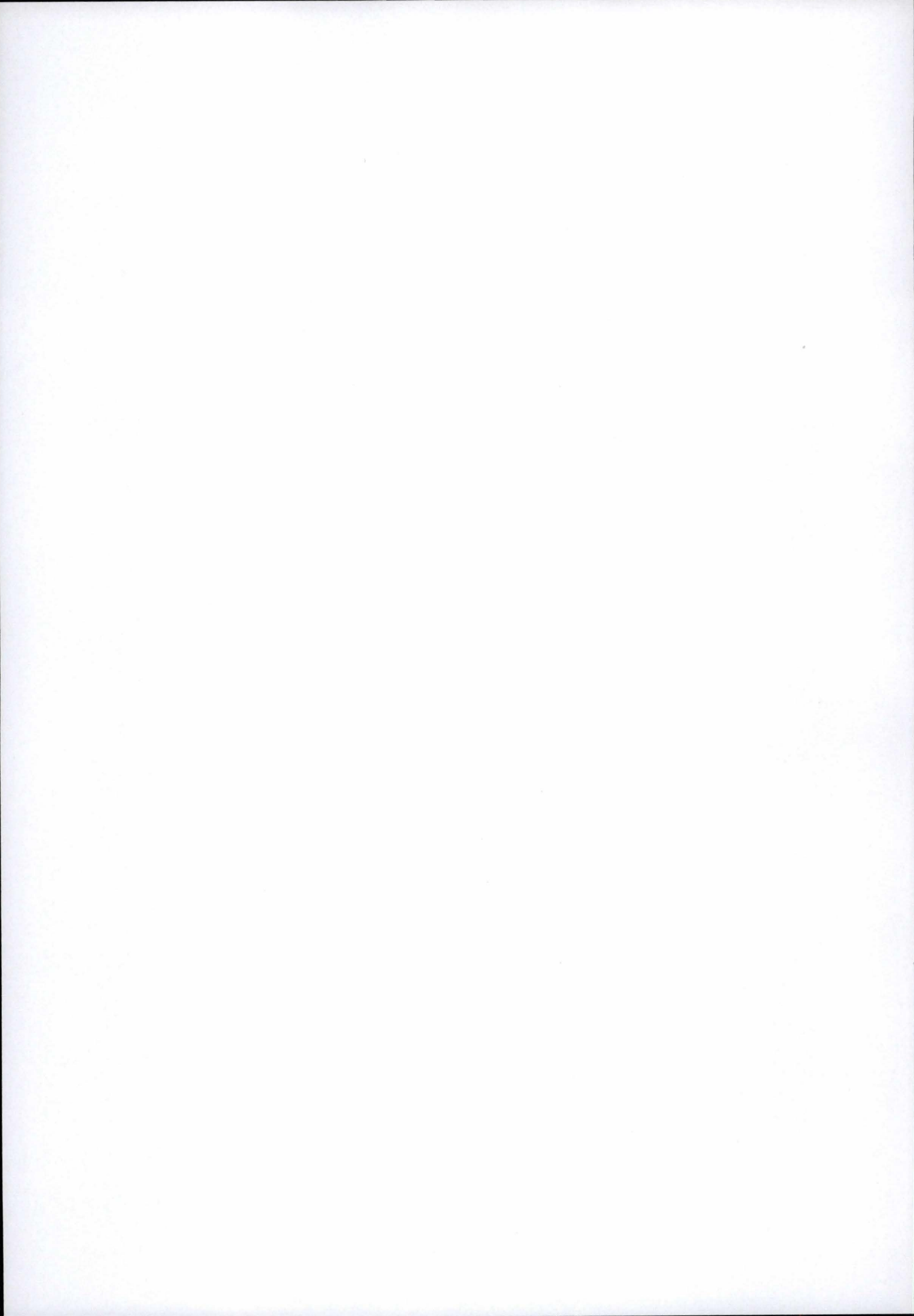
Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants aux annonces de tous les cours.

Table 'test_tr'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants au module des exercices de tous les cours.

Table 'test_tr_elt'

Cette table contient tous les trackings de la connexion des étudiants aux exercices de tous les cours.



Chapitre 9

Aperçu d'e-learnToday

Nous allons montrer quelques captures représentant les caractéristiques d'e-learnToday. Ce chapitre n'a pas pour but de décrire les différentes fonctionnalités du système mais de venir montrer quel est le produit final d'e-learnToday. Ce n'est en aucun un manuel d'utilisation. Les captures sont tirés d'une instance d'e-learnToday qui s'appellera ici WebCLNG en référence au département CLNG.

9.1 Inscription

> WebCLNG

Accueil Inscription Mon compte Mon agenda Mes stats Mercredi 31 Août 2005

Connexion

Utilisateur

Mot de passe

Connexion

[mot de passe oublié?](#)

Connecté (0)

Aucun utilisateur connecté.

WebCLNG Inscription

Nom

Prénom

Identifiant

Mot de passe

Confirmation

E-mail

Statut ☒ Etudiant ☐ Professeur

Valider Effacer

e-learnToday copyright © 2004-2005
Temps : 0.052 sec

FIG. 9.1 – Capture d'écran de la page d'inscription

Si l'administrateur a activé la possibilité de pouvoir laisser un utilisateur s'inscrire à la plateforme, l'utilisateur pourra alors afficher s'il le désire la page d'inscription. Cette page comporte une série de

champs que l'utilisateur doit compléter. Le formulaire comprend aussi une image générée par le serveur Web de façon aléatoire que l'utilisateur doit copier le contenu. Ce processus est destiné à protéger le système contre les inscriptions abusives commandées par un logiciel. Une fois complété, l'utilisateur recevra un email pour confirmer son inscription.

9.2 Page d'accueil

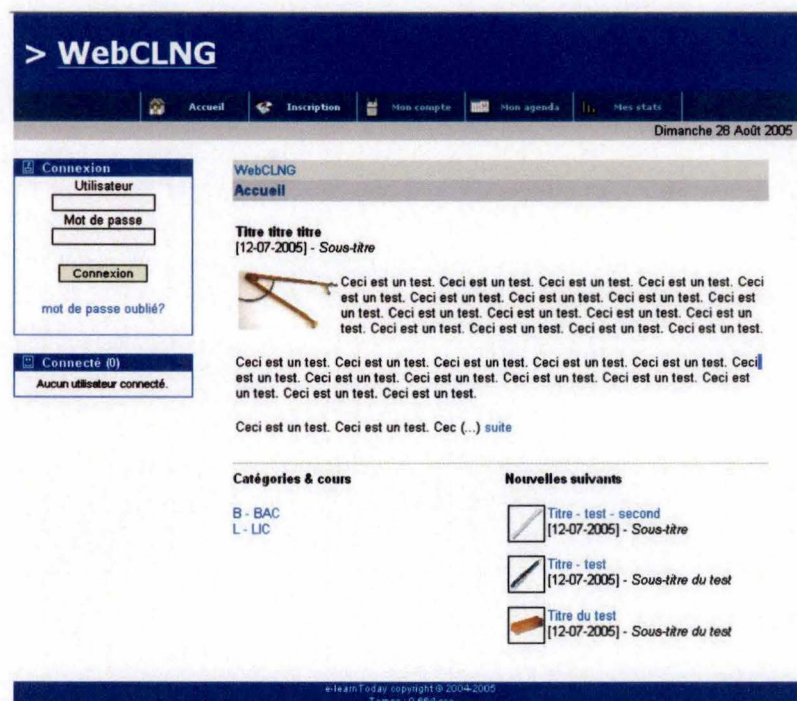


FIG. 9.2 – Capture d'écran de la page d'accueil

Sur la page d'accueil, qui est représentée à la figure 9.2, nous trouvons plusieurs parties qui se retrouveront sur toutes les autres pages. En haut, nous trouvons l'en-tête de la page administré par l'administrateur ainsi qu'une barre de navigation (Accueil, Inscription, Mon compte, Mon agenda, Mes stats). Le long à gauche, on trouve une série de blocs. Dans l'ordre, le premier bloc permettant à l'utilisateur de se connecter, le deuxième bloc permettant de visualiser quels sont les autres utilisateurs en ligne. Au centre de la page, on retrouve le contenu de la page d'accueil. Ainsi, en premier, on trouve la dernière nouvelle publiée. En-dessous, on trouve l'ensemble de catégories de cours de premier niveau et les trois autres derniers articles. L'utilisa-

teur peut accéder aux nouvelles ainsi qu'aux catégories de cours à la condition qu'il soit connecté et identifié au système. Il peut s'inscrire seulement s'il n'est pas identifié et il peut avoir accès à son compte, son agenda et ses stats seulement s'il est identifié.

9.3 Mon compte

> WebCLNG

Accueil Inscription **Mon compte** Mon agenda Mes stats

Dimanche 28 Août 2005

Connexion
Connexion sous **sgynsens**
Stéphanie Gynsens
déconnexion

Mes cours
• Français (FR)
(liste des cours)

Connecté (1)
sgynsens

WebCLNG Mon compte

Vous pouvez ici changer les informations concernant votre compte.

Identifiant
Nom
Prénom
Code
E-mail
Téléphone
GSM

Mise à jour

Changement de mot de passe

Vous pouvez ici modifier votre mot de passe.

Mot de passe actuel
Nouveau mot de passe
Confirmation

Changement

e-team Today copyright © 2004-2005
Temps : 0.031 sec

FIG. 9.3 – Capture d'écran de la gestion de compte

A la figure 9.3, nous observons que l'utilisateur pourra modifier les paramètres de son compte et il pourra modifier son mot de passe à la condition qu'il soit connecté au système.

9.4 Page de cours

A la figure 9.4, nous observons qu'une fois identifié, un nouveau bloc apparaîtra pour l'utilisateur. Ce bloc aura pour but d'afficher les cours auxquels l'utilisateur est inscrit et de lui donner la possibilité d'accéder à la liste complète de tous les cours présents sur le système. Dans le contenu de la page même, nous trouvons une introduction au cours en premier lieu, en-dessous vient en deuxième lieu, la liste des différents modules et en dernier lieu, quelques informations en relation

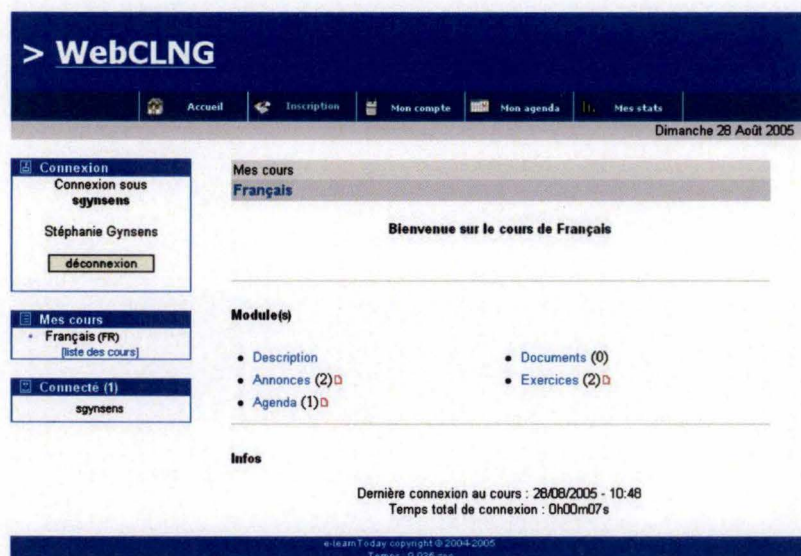


FIG. 9.4 – Capture d'écran de la gestion de compte

entre l'utilisateur et le cours où il est actuellement connecté. En ce qui concerne les modules du cours, on peut observer que dans la capture d'écran, il n'y a que cinq modules visibles : Description, Agenda, Annonces, Documents et Exercices. La raison pour laquelle il n'y en a que cinq est que le professeur de ce cours n'a pas activé le dernier module : Membres. En-dessous de la liste des modules, on trouve des informations sur l'utilisateur : le moment de la dernière connexion au cours et le temps total de connexion au cours.

9.5 Affichage d'un exercice

A la figure 9.5, nous pouvons observer que l'affichage d'un exercice. Un exercice est affiché sous forme de fiche et l'utilisateur n'a qu'à remplir les champs et cliquer sur le bouton pour lancer la procédure de correction.

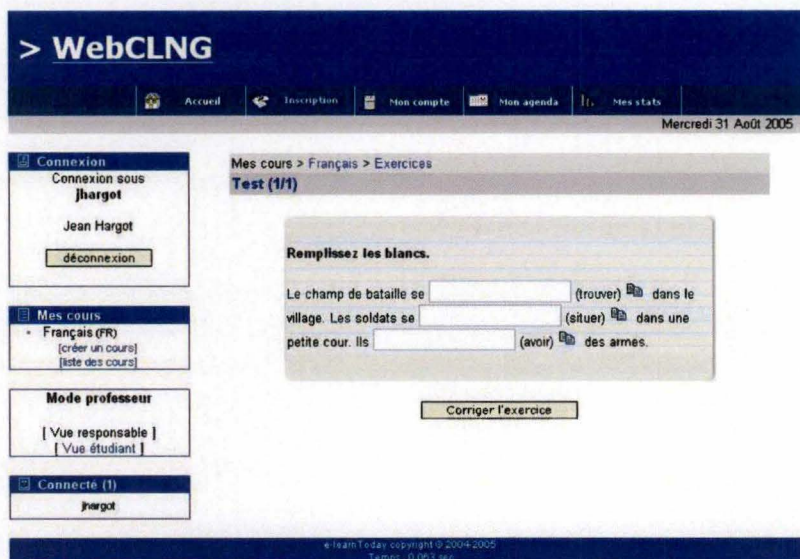


FIG. 9.5 – Capture d'écran de l'affichage d'un exercice

9.6 Un cours vu par un professeur

A la figure 9.6, nous pouvons observer que le professeur connecté dispose d'un bloc supplémentaire. Ce bloc lui permet de basculer en mode étudiant ce qui lui permet de voir ce que verrait un étudiant qui consulterait le cours. Il peut ainsi voir directement les résultats de ces actions. Il peut modifier l'en-tête du cours ainsi que activer ou désactiver les différents modules. Il peut obtenir des informations complémentaires comme des statistiques ou encore l'espace disque que son cours occupe sur le serveur Web. Il peut aussi mettre hors ligne son cours ce qui rend son cours inaccessible aux différents étudiants. Cela lui permet d'éditer et de modifier son cours sans que les étudiants ne puissent le consulter pendant les modifications.

The screenshot displays the WebCLNG interface. At the top, a dark blue header contains the logo "> WebCLNG" and a navigation bar with links: Accueil, Inscription, Mon compte, Mon agenda, and Mes stats. The date "Mercredi 31 Août 2005" is shown on the right.

On the left side, there are four menu boxes:

- Connexion**: Shows "Connexion sous jhargot" and "Jean Hargot" with a "déconnexion" button.
- Mes cours**: Shows "Français (FR)" with links for "(créer un cours)" and "(liste des cours)".
- Mode professeur**: Contains links for "[Vue responsable]" and "[Vue étudiant]".
- Connecté (1)**: Shows the user "jhargot".

The main content area is titled "Mes cours Français" and includes a welcome message: "Bienvenue sur le cours de Français". Below this is a link "éditer le texte".

The "Module(s)" section lists several items with status indicators:

- Description on
- Annonces (3) on
- Agenda (1) on
- Documents (1) on
- Exercices (2) on
- Membres (2) off

The "Infos" section provides connection statistics:

Dernière connexion au cours : 12/07/2005 - 19:31
Temps total de connexion : 5h50m48s

The "Seulement responsable" section lists available actions:

- Statistiques
- Assistants
- Statut du cours
- Espace disque

At the bottom, a small footer indicates "e-learnToday copyright © 2004-2005" and "Temps : 0.042 sec".

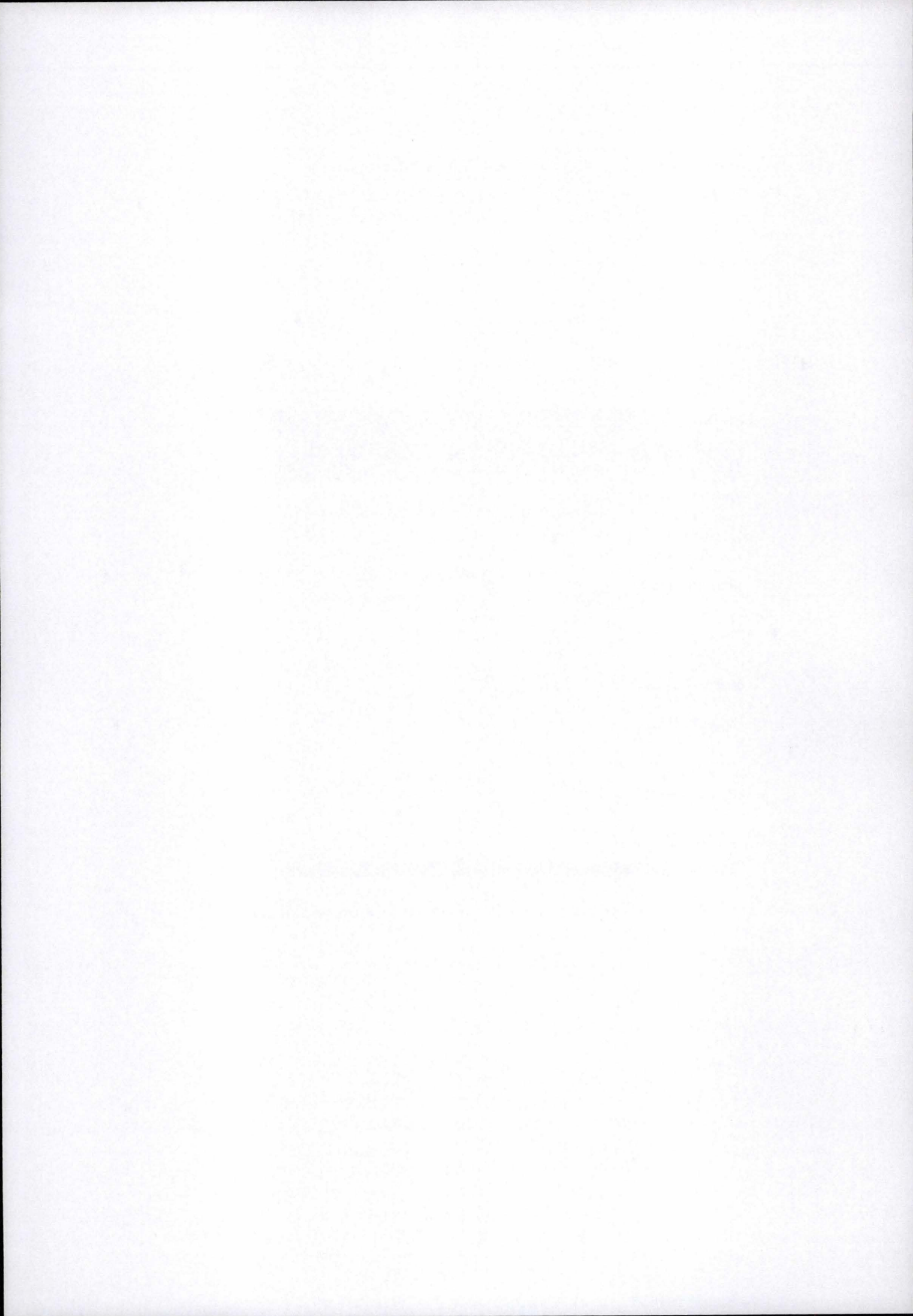
FIG. 9.6 – Capture d'écran de la vue d'un cours par un professeur

9.7 Consultation de statistiques par l'administrateur

A la figure 9.7, nous pouvons observer que l'administrateur dispose de blocs supplémentaires lui permettant de gérer la plateforme. Mais ce qui nous intéresse sur cette capture d'écran est le graphique en barres représentant le nombre de connexions au système par heure calculé sur l'ensemble d'une année. L'administrateur peut ainsi voir le taux de fréquentation des utilisateurs à la plateforme.



FIG. 9.7 – Capture d'écran de la consultation de statistiques par l'administrateur



Chapitre 10

La normalisation

De nombreuses initiatives de normalisation sont nées depuis quelques années dans le domaine du développement des technologies de l'information et de la communication. Les technologies de l'e-learning ne sont pas en reste et dans ce domaine, plusieurs projets internationaux sont menés pour normaliser du mieux possibles les différents éléments existants au sein de l'e-learning. Nous allons voir dans cette section les causes et buts d'une normalisation dans le monde de l'e-learning.

10.1 Pourquoi normaliser ?

Le but n'est pas de normaliser les méthodes d'enseignement en tant que telles, ni les technologies multimédias utilisées. Il s'agit d'établir quelques règles qui faciliteront le partage et la réutilisation des modules pédagogiques. L'effort de normalisation est une tâche ardue nécessaire à faire si l'on veut pouvoir se tourner vers des systèmes permettant l'inter-opérabilité. C'est pourquoi nous pouvons observer les grands du monde académique s'y investir sérieusement.

Normaliser c'est permettre un certain nombre de choses. C'est tout d'abord permettre aux étudiants et aux professeurs d'accéder, d'évaluer, de se procurer et d'utiliser des objets pédagogiques. Les objets pédagogiques peuvent prendre diverses formes. Cela peut être un cours, un document, un exercice, etc... C'est aussi permettre le partage et l'échange d'objets pédagogiques entre différents environnements pédagogiques. Dès lors indépendamment de l'environnement d'exploitation et du système utilisés, il est possible d'utiliser les objets pédagogiques. Ainsi, un utilisateur avec un système A pourra travailler avec les mêmes objets pédagogiques qu'un autre utilisateur avec un système B. Ensuite c'est permettre aussi le développement d'objets pédagogiques en unités élémentaires qui puissent être décomposées et

recomposées de plusieurs façons. Ceci permet de réutiliser le contenu existant afin de créer de nouveaux contenus. Un professeur peut dès lors emprunter une partie de cours ou une partie d'exercice à un autre professeur afin de créer son nouveau contenu. Normaliser c'est aussi permettre à des agents intelligents de composer automatiquement et dynamiquement des leçons personnalisées. C'est-à-dire que des agents intelligents, des processus, pourraient créer à partir d'objets pédagogiques d'autres objets pédagogiques.

Mais les bénéfices d'une normalisation ne s'arrêtent pas là. Une normalisation permet à plusieurs objets pédagogiques de travailler ensemble dans un environnement pédagogique ouvert et distribué et permet, lorsque cela est souhaitable, une reconnaissance de la formation acquise par l'intermédiaire d'un objet pédagogique. L'ouverture vers une normalisation de l'e-learning permet aussi de développer un marché pour les objets pédagogiques, dans un contexte de distribution à but lucratif ou non-lucratif. Cela permet aussi au monde de l'éducation de manipuler le contenu éducatif et les résultats des étudiants de façon standardisée et indépendante du contenu lui-même. Il est facile d'imaginer les possibilités d'uniformisation d'une telle optique : comparer les résultats des étudiants sur un même exercice dans le monde entier indépendamment du système qu'ils utilisent et de leurs langues. S'orienter vers la normalisation c'est ensuite offrir aux chercheurs des standards qui permettent la collecte et le partage de données concernant la pertinence et l'efficacité des objets pédagogiques.

La normalisation a certes un coût mais les bénéfices qu'elle procure sont illimités.

10.2 Les meta-données

Aujourd'hui nous évoluons clairement dans une société orientée vers la communication et l'information. Notre vie est fortement liée aux NTIC et il en ressort une génération d'une grande masse d'informations diverses qui ont besoin d'être traitées et uniformisées. C'est pourquoi, il est devenu de plus en plus important de travailler sur ce qu'on appelle les méta-données. Les méta-données sont données qui décrivent d'autres données. Vu l'expansion des flux de données ces dernières années, il est important de créer des traitements efficaces afin d'exploiter ces données. De plus, il y a beaucoup de communications et de transmissions de données entre différentes applications qui collaborent. Pour pouvoir faire cela, il est nécessaire de créer des méthodes et des terminologies standard pour décrire le contenu informatif d'une manière cohérente

et structurée. En fait, les métadonnées sont nécessaires dès qu'on doit gérer de vastes quantités de données.

La définition la plus simple du terme méta-donnée est la description structurée d'une information. Cette définition très générale englobe toute une gamme de possibilités allant d'une description textuelle préparée par l'auteur d'un document à une définition détaillée générée automatiquement par l'outil de développement. Le terme méta-donnée est très utilisé depuis une quinzaine d'années et il est devenu particulièrement courant dans le monde du Web.

Beaucoup de travail a été accompli dans la direction de la normalisation des méta-données. Un des premiers résultats tangibles est le fameux Dublin Core Metadata Agreement, qui n'a rien d'irlandais puisqu'il tire son nom d'une conférence sur le sujet qui a eu lieu à Dublin, Ohio en 1995. De cette initiative a germé un ensemble de 15 éléments qui forment aujourd'hui le Dublin Core Metadata Element Set. Cette base a été largement adoptée dans la communauté informatique. En particulier, elle constitue le coeur de la norme adoptée récemment par la communauté européenne. L'importance d'une structure générale pour les métadonnées est reconnue de tous. Cependant, cette définition ne répond pas aux besoins spécifiques des différents domaines d'application, celui des technologies de la formation par exemple.

10.3 Les technologies de l'e-learning

Au sein de l'IEEE, le Learning Technology Standards Committee se penche sur la question en parallèle avec les activités du Learning Technologies Workshop de la communauté européenne. (Notez que l'Europe témoigne une fois de plus de sa diversité en utilisant le pluriel pour le mot technology). L'ISO (l'Organisation Internationale de Normalisation) quant à elle travaille sous le nom de code quelque peu cryptique de JTC1-SC36. En bonne collaboration, le groupe européen a pris en charge au sein du comité de l'IEEE les questions dites de localisation, afin d'assurer que les besoins européens sur la diversité culturelle et le multi-linguisme soient pris en considération. Ces organismes de normalisation travaillent sur la base de travaux reconnus par la communauté scientifique. Le ARIADNE Metadata Set du projet européen ARIADNE, a servi de base aux travaux du comité de l'IEEE. Un autre acteur important est le consortium IMS, issu de la National Learning Infrastructure Initiative de l'organisation américaine EDUCAUSE. Mais n'oublions pas AICC (Aviation Industry Computer Based Training Committee) et SCORM (Sharable Content

Object Reference Model) qui sont les deux principaux standards utilisés à l'heure actuelle les plateformes d'e-learning.

L'objectif de ces comités de normalisation est de spécifier la syntaxe et la sémantique des méta-données décrivant un objet pédagogique (learning object). La terminologie a toute son importance quand on parle de normalisation et le vocabulaire est choisi avec soin. Dans le contexte de l'IEEE, un objet pédagogique est une entité, sur support informatique ou non, qui peut être utilisée, ré-utilisée ou référencée dans une activité de formation assistée ordinateur (technology supported learning). On entend ici par activité de formation assistée ordinateur, les systèmes d'enseignement assisté par ordinateur, les environnements interactifs d'apprentissage, les systèmes tutoriaux intelligents et les environnements d'apprentissage collaboratifs.

Bien que parfois laborieux, ce travail de normalisation constitue un effort fondamental pour ceux qui travaillent dans le domaine des technologies éducatives. Il offre l'espoir que les développements sur lesquels nous travaillons aujourd'hui pourront survivre aux aléas de l'évolution des outils de développement et des environnements pédagogiques. Il ouvre en outre la voie à une véritable philosophie d'échange et de ré-utilisation de matériel pédagogique interactif.

10.4 e-learnToday vers la normalisation ?

Le développement de la plateforme e-learnToday ne s'est étalé que sur quelques mois. Il n'y a pas eu donc le temps nécessaire pour standardiser le système par rapport à SCORM par exemple. Une étape prochaine serait de mettre en accord la plateforme avec les standards de SCORM afin de pouvoir rendre la plateforme plus accessible à des contenus pédagogiques existants.

10.5 SCORM

10.5.1 Qu'est-ce que SCORM ?

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) est une spécification permettant de créer des objets pédagogiques structurés. Il sera d'abord exposé l'utilité de cette norme, puis concrètement ce qu'elle implique et comment elle se définit. Voici les principales exigences auxquelles le modèle SCORM devrait permettre, à terme, de satisfaire :

- Accessibilité : capacité de repérer des composants d'enseignement à

partir d'un site distant, d'y accéder et de les distribuer à plusieurs autres sites.

- Adaptabilité : capacité à personnaliser la formation en fonction des besoins des personnes et organisations.
- Durabilité : capacité de résister à l'évolution de la technologie sans nécessiter une reconception, une reconfiguration ou un recodage.
- Interopérabilité : capacité d'utiliser dans un autre emplacement et avec un autre ensemble d'outils ou sur une autre plateforme des composants d'enseignement développés dans un site, avec un certain ensemble d'outils ou sur une certaine plateforme. Note : il existe plusieurs niveaux d'interopérabilité.
- Réutilisabilité : souplesse permettant d'intégrer des composants d'enseignement dans des contextes et des applications multiples.

10.5.2 SCORM en détails

SCORM, une suite de normes ?

SCORM est une suite de normes techniques qui permet aux systèmes d'apprentissage en ligne de trouver, importer, partager, réutiliser, et exporter les contenus d'apprentissage, de manière normalisée. Sur ce projet, ADL (Advanced Distributed Learning) ne travaille pas seul, mais en collaboration avec de nombreuses autres organisations, qui travaillent aussi sur des spécifications destinées à l'apprentissage en ligne. Ainsi, les spécifications des organisations suivantes ont été intégrées à la norme SCORM :

- Alliance of Remote Instructional Authoring Distribution Networks for Europe (ARIADNE)
- Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC)
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)
- IMS Global Learning Consortium, Inc

Cependant, ces caractéristiques ont souvent été légèrement modifiées dans le but de rendre l'ensemble cohérent.

Diviser pour régner

SCORM peut être découpé en plusieurs parties distinctes : le « modèle d'agrégation du contenu », qui assure la promotion de méthodes cohérentes en matière de stockage, d'identification, de conditionnement d'échange et de repérage du contenu. L'« environnement d'exécution » décrit les exigences du système de gestion de l'apprentissage nécessaire à la gestion de l'environnement d'exécution. le « modèle de séquen-

« cement et de navigation » permet une présentation dynamique du contenu. Il décrit comment le système interprète les règles de séquençement exprimées par un développeur de contenu, ainsi que les événements de navigation lancés par l'apprenant ou par le système. Par exemple, la plate-forme de e-learning francophone sous licence GPL CyberCampus reflète dans son intégralité l'application de la norme SCORM.

Le schéma représenté à la figure 10.1, tiré du site Web Wikipédia, montre de quelle façon ces normes et critères sur la forme et le contenu de l'enseignement électronique sont intégrés dans le modèle SCORM.

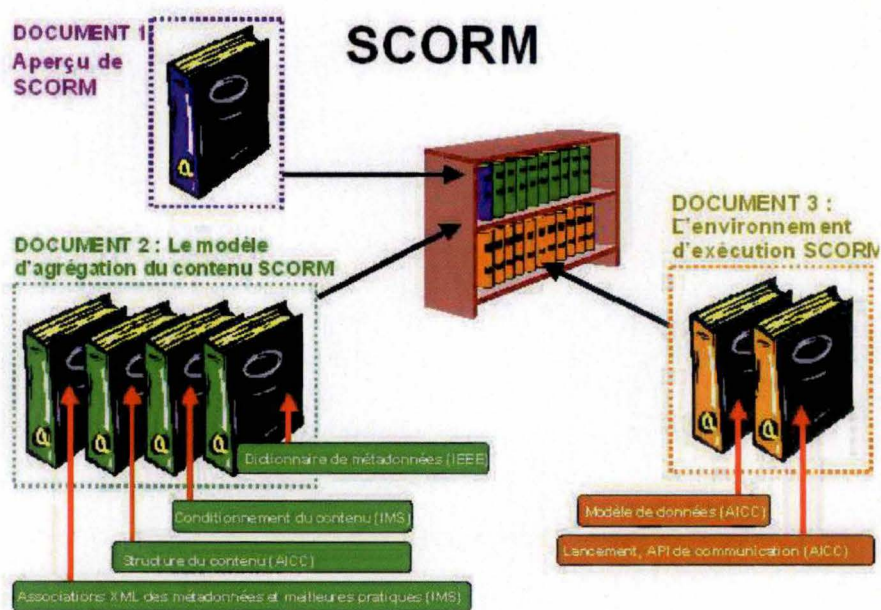


FIG. 10.1 – Schéma SCORM

Le modèle d'agrégation de contenu SCORM peut être lui aussi découpé en plusieurs fonctionnalités. La première est la définition de « Learning Object Metadata » (LOM). Ces méta-données, utilisées dans les standards d'IEEE, d'Ariadne et IMS, permettent la définition d'un dictionnaire de termes décrivant le contenu de l'objet d'apprentissage. Par exemple, elles représentent le sujet du contenu, le niveau requis, l'identifiant de l'apprenant, le prix du module, ... La seconde spécification lie les méta-données et le(s) fichier(s) XML, réutilisé de IMS. Cela définit comment coder les fichiers XML afin qu'ils soient lisibles par la machine. La dernière spécification traite de l'empaquetage. Elle définit notamment comment empaqueter ensemble une collection d'objets

d'étude, leurs méta-données, et les informations sur la façon dont le contenu doit être livré à l'utilisateur. En pratique, il s'agit de créer une archive zip contenant tous les fichiers appropriés, ainsi qu'un fichier manifest.XML définissant les contenus des différents fichiers et les rapports entre eux.

Dans l'environnement d'exécution, une communication est nécessaire entre l'objet pédagogique (et plus particulièrement l'étudiant) et le système d'apprentissage (Learning Management System). Pour ce faire, ADL a travaillé en collaboration avec AICC pour établir un envoi normalisé d'information dans les deux sens, et compatible avec les technologies internet. Une API (Application Program Interface) a été réalisée en Javascript, fournissant alors une manière standard de communiquer avec un LMS, indépendamment de l'outil utilisé pour développer le contenu.

Conclusion

L'e-learning est une discipline en constante évolution. A l'heure actuelle, beaucoup de projets de développement sont menés dans ce domaine. Parmi ceux-ci, le projet de Claroline à l'UCL développe et distribue une plateforme e-learning générique. De nombreuses universités et écoles supérieures ont adopté cette plateforme et l'ont adaptée à leurs besoins. D'autres plateformes ont autant de succès que Claroline, ce qui montre bien l'engouement des institutions envers les plateformes e-learning autant au niveau du secteur public que du secteur privé.

C'est dans l'optique de ces différents développements de plateformes que ce mémoire s'est inscrit. Son objectif était la réalisation d'une plateforme e-learning permettant plus particulièrement à un professeur de créer, grâce à un éditeur, des exercices hautement personnalisables, à la manière d'un éditeur de texte conventionnel. La difficulté résidait justement dans le développement d'un système permettant à un professeur n'ayant aucune connaissance en programmation de venir ajouter ses propres exercices sans le limiter dans l'expression de son imagination.

A travers ce travail, nous avons essayé de trouver la meilleure solution tout en nous permettant de réaliser une application la plus conviviale et la plus efficace possible. A cet effet, un état de l'art du domaine ainsi qu'une étude de différentes plateformes nous a permis de connaître les dernières évolutions en matière d'e-learning. Par la suite, nous avons décrit les différentes technologies les plus adéquates pour la réalisation de cette application. Nous avons poursuivi par la définition des grands objectifs que devait satisfaire la nouvelle plateforme. Finalement, un développement explicatif du module des exercices nous a permis de trouver une solution.

Le résultat de ce travail a mené à l'élaboration d'une puissante application de création menant à un outil utilisable dans le domaine de l'enseignement. L'intuitivité et le confort offerts par l'éditeur est le résultat de la recherche menée à travers ce mémoire.

Par aux plateformes d'e-learning, la nouvelle plateforme e-learnToday apporte un module d'exercices innovant et permettant de créer des exercices avec plus de flexibilité. Claroline qui est la plateforme libre diffusée en Belgique est soutenu par une grande équipe de développement. La plateforme e-learnToday ne peut concurrencer les plateformes existantes possédant une communauté de développeurs et des budgets. La plateforme e-learnToday devrait soit être développé continuellement par un étudiant chaque année ou soit servir d'exemple pour les modules d'exercices des autres plateformes.

La plateforme e-learnToday pourrait aussi devenir un module spécifique respectant des normes et standards et pouvant être intégré dans différentes plateformes d'e-learning.

Pour terminer, nous pouvons affirmer que le département des langues dispose à l'heure actuelle d'une plateforme d'e-learning utilisable.

Bibliographie

- [Arn03] Michel Arnaud. Les limites actuelles de l'apprentissage collaboratif en ligne. 2003. Article de recherche - Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation.
- [Ask00] Klr.fr Aska, Le Préau. Choisir une solution de téléformation. Juin 2000. L'offre de plates-formes et de portails de téléformation.
- [Bak03] Mahmoud Baklouti. E-learning : présentation, aspects, enjeux et avenir. Mémoire - Université de SFAX, Février 2003.
- [Bal02] Alexandra Bal. L'autonomie de l'apprenant : un enjeu pour la globalisation de l'éducation virtuelle. Avril 2002. Globalisme et Pluralisme.
- [Bas] Fabian Bastin. Introduction à la culture du logiciel libre et à ses aspects techniques. Présentation Power Point réalisée au département de Mathématiques des FUNDP.
- [BDL02] Jean-Jacques Quintin et Sandrine Decamps Bruno De Lièvre, Christian Depover. Les représentations a priori et a posteriori du tutorat à distance. 2002. Université de Mons-Hainaut - Unité de technologie de l'éducation.
- [CF99] Mélanie Clément-Fontaine. La licence publique générale gnu - logiciel libre. Mémoire - Université de Montpellier I - Faculté de Droit, 1999.
- [dce01] Commission des communautés européennes. Plan d'action elearning - penser l'éducation de demain. Mars 2001. Communication de la commission au conseil et au parlement européen.
- [Eco] Eric Ecoutin. Les solutions d'e-formation. Présentation Power Point réalisée à l'EIFEL.
- [eDM01] David Decotigny et David Mentré. Une introduction au logiciel libre, Mai 2001. Présentation Power Point réalisée à l'INRIA.

- [eLO03] Max Giardina et Laïla Oubenaïssa. Projet d'apprentissage/enseignement en ligne. 2003. Article de recherche - Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation.
- [ePM03] Isabelle Galy et Patrice Magnard. Le e-learning ou e-formation. Club.senat.fr, Février 2003.
- [eRV04] Régine Gentil et Roseline Verdon. Les attitudes des enseignants vis-à-vis des technologies de l'information et de la communication. Note évaluation - Ministère Jeunesse Education Recherche, 2004.
- [eTDH03] Eric Uyttebrouck et Thierry De Henau. Evaluation de claroline 1.4. Août 2003. ULB - Centre des Technologies pour l'Enseignement.
- [GLB] Michèle Kirch Patrick Mendelsohn et Michel Sonntag Georges-Louis Baron, Christian Depover. L'impact des tic dans l'enseignement et la formation : mesures, modèles et méthodes. Note de synthèse réalisée à l'Université Louis Pasteur - Strasbourg I, France.
- [Gle00] Jérôme Gleizes. Introduction au logiciel libre. Mars 2000.
- [GP] Françoise Crevier et Claire Aubin Gilbert Paquette. Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage. Centre de recherche LICEF - Télé-université.
- [Gué01] François Guély. Qu'est-ce qu'un logiciel libre ? Septembre 2001.
- [Kre04] Thomas Kreczanik. Vers une rationalisation de l'indexation des ressources pédagogiques électroniques... Mémoire - Université Jean-Moulin Lyon 3, Juin 2004.
- [Leb03] Marcel Lebrun. Enseigner et apprendre en ligne. 2003. Claroline et le site iCampus de l'UCL : fondements, outils, dispositifs.
- [Leb05] Marcel Lebrun. *eLearning pour enseigner et apprendre*. Bruylant-Academia, 2005. ISBN 2-87209-789-9.
- [Paq] Gilbert Paquette. L'ingénierie des interactions dans les systèmes d'apprentissage. Centre de recherche LICEF - Télé-université.
- [Pra04] Thomas De Praetere. Les paramètres de l'apprentissage collaboratif en ligne. Journée Epsilon, Avril 2004.
- [RR04] Thierry Pinon et Julien Tayon Raphaël Rousseau. Un point de vue subjectif sur l'histoire du logiciel libre. Avril 2004.
- [SV03] Luc Saint-Venant. Evaluation de plate-formes pédagogiques. Juin 2003. Université Montpellier II.

Annexe A

Lexique

Administrateur système

Personne responsable de l'administration d'un système informatique multi-utilisateur, d'un système de communications, ou des deux. Un administrateur système exécute diverses tâches, comme celles qui consistent à assigner des comptes utilisateurs et des mots de passe, à établir des niveaux d'accès pour la sécurité, à allouer de l'espace de stockage, à prévenir des accès non autorisés, à empêcher l'entrée et la propagation de virus dans le système, et à lancer les traitements périodiques.

Adresse

Adresse Internet ou URL (Uniform Ressource Locator) exploitée par les navigateurs. C'est l'adressage standard de n'importe quel document, sur n'importe quel ordinateur en local ou sur Internet. La structure d'une URL : protocole ://serveur/répertoire/document.extension.

Adresse électronique

L'adresse électronique est l'adresse postale d'un internaute. Elle comprend le nom choisi par l'internaute, suivi du nom de son fournisseur d'accès Internet qu'il aura choisi, exemple : dupont@fournisseur.be. A la place du nom du fournisseur d'accès, il est possible de rencontrer un nom de domaine, exemple : webmaster@masociete.be

Adresse IP

L'adresse IP (Internet Protocole) est composée de quatre nombres de 0 à 255 écrit en décimal. exemple 192.168.0.5 C'est l'identifiant d'une machine sur un réseau dont l'adresse est unique pour chaque machine.

ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line. Réseau de raccordement numérique asymétrique. C'est une technologie permettant de faire transiter de l'information sur une ligne téléphonique à un débit dix fois plus élevé qu'un modem RTC.

Apache

Apache est un serveur Web gratuit fonctionnant sous Linux et Windows NT, il est aujourd'hui le serveur le plus utilisé, il héberge plus d'un million de sites. Il est bien plus stable que le serveur web de Microsoft.

Architecture client/serveur

Organisation employée sur des réseaux locaux pour exploiter à la fois le serveur et les stations de travail comme des dispositifs intelligents, programmables, et tirer parti de la puissance de chacun. Cela se fait en divisant le fonctionnement d'une application en deux composants distincts : un client et un serveur. Le composant client est un ordinateur personnel. Le composant serveur peut être un ordinateur personnel, un mini-ordinateur ou un système central qui apporte la puissance dans un environnement en temps partagé : gestion de données, partage d'informations entre clients, administration de réseau sophistiquée et fonctionnalités de sécurité. Les machines cliente et serveur travaillent ensemble pour l'exécution de l'application. Cela augmente la puissance de traitement disponible par rapport aux anciennes architectures, mais cette puissance est aussi utilisée plus efficacement.

Arobase

Symbole propre à Internet, qui se lit 'at' et s'écrit @. On retrouve l'arobase dans toutes les adresses e-mail. @ s'utilise dans une adresse Internet pour séparer le nom du compte et le nom du domaine auquel il appartient. Par exemple : utilisateur@entreprise.be

ASP

Active Server Page. Technologie Microsoft de création dynamique de pages Web qui concurrence le CGI. L'usage le plus courant est la génération de pages HTML à partir de base de données.

Audio streaming

Diffusion audio par l'Internet par décomposition en séquences. Le fichier audio est lu au fur et à mesure de son arrivée sur l'ordinateur client.

Authentification

Dans un système d'exploitation multi-utilisateur ou réseau, processus par lequel le système valide les informations relatives à la connexion de l'utilisateur. Un nom d'utilisateur et un mot de passe sont comparés à une liste autorisée et, si le système détecte une correspondance, l'accès est accordé dans la limite des permissions de cet utilisateur.

Balise

Commande HTML constituée d'une directive sous forme de mots-clé encadrés par les signes inférieur à (<) et supérieur à (>), qui permet de mettre en forme un texte et qui indique au navigateur Web comment devrait être affiché un document. Ce mot est couramment employé dans la langage HTML. Ainsi la balise <u> permet de souligner le texte qui la suit, jusqu'à ce que celle-ci soit fermée par </u>.

Base de données

Fichier dans lequel les informations sont groupées en enregistrements, chacun comportant des champs, sur lesquels l'utilisateur peut réaliser recherche, tri sur des critères et différentes autres opérations. Dans un tableur, plage de cellules organisées dans une feuille de calcul. La première ligne de la base de données contient les noms de champs. Chaque ligne supplémentaire de la base de données est un enregistrement. Chaque colonne de l'enregistrement est un champ.

C

Langage de programmation, lié originellement au système d'exploitation Unix, largement utilisé pour le développement de systèmes et de programmes.

C++

Apporte au langage C, les techniques de programmation orientée objets.

Cases à cocher

Elément de formulaire offrant le choix entre plusieurs réponses pour une question unique.

CGI

Common Gateway interface. Interface de passerelle. Logiciel qui facilite la communication entre un serveur Web et des programmes fonctionnant hors de ce serveur, par exemple : pour la recherche d'informations dans une base de données à la requête de l'utilisateur Interface standard pour le développement d'applications serveur comme HTTP, créée par le NCSA. Cette interface s'adresse aux programmeurs qui créent des applications ou des scripts exécutés sur un serveur Web. Ces scripts peuvent générer du texte, des pages web ou d'autres types de données à la volée, par exemple en réponse à une entrée de l'utilisateur ou à l'extraction d'informations d'une base de données.

Chat

Dialogue ou conférence en temps réel sur Internet.

Chatter

Bavarder, en français. Fait de se réunir pour dialoguer en direct.

Client

Le client c'est vous, mais en informatique ce terme désigne plus précisément les logiciels que vous utilisez pour vous connecter à un serveur. Logiciel permettant de consulter des serveurs comportant des fichiers ; on parle alors de transactions client/serveur. Les navigateurs, les lecteurs de courrier électronique et de groupes de discussion sont aussi des logiciels client.

Client/serveur

Voir Architecture client/serveur.

Code source

Ensemble des instructions de programmation d'une page Web sous la forme d'un fichier texte.

Commerce électronique

Concerne tous les achats à distance, par le biais des réseaux électro-

nique. Activité commerciale qui se met en place au moyen d'ordinateurs connectés.

Communication asynchrone

Désigne, un échange se déroulant avec un décalage temporel entre les interventions de chaque interlocuteur (forum Internet, e-mail..).

Communication synchrone

Dite aussi "en temps réel" désigne l'échange immédiat entre plusieurs personnes.

Cookie

Sur le World Wide Web, lorsqu'un utilisateur retourne sur le même site Web, le navigateur renvoie une copie du cookie au serveur. Les cookies permettent d'identifier les utilisateurs. Il enregistre les actions du visiteur pour mieux personnaliser sa prochaine venue. A noter la mise en place d'un décret international visant à protéger l'internaute. Les sites utilisant des cookies devraient signaler leur présence aux internautes. Informations stockées sur le disque dur et transmises vers un serveur HTTP pour lui communiquer les sites que l'on a visité. Il est possible de configurer son navigateur pour qu'il prévienne de l'arrivée des cookies. Des astuces permettent aussi d'interdire les cookies.

Copyright

Droits légaux d'utilisation, de commercialisation, de location, de cession, de diffusion et de reproduction d'une uvre originale, quel que soit son support.

Crypter

Masquer des données, pour que seul votre correspondant puisse les lire. Utilisé sur Internet notamment pour les paiements en ligne.

CSS

Cascading Style Sheet ou Feuille de Style en cascade. Intégré au HTML, permet de définir des styles typographiques de mise en page. Les CSS facilitent les modifications des pages d'un site en ne définissant qu'un modèle de page unique.

Déboguer

Supprimer les erreurs d'une partie d'un code source.

DHTML

Dynamic HyperText Markup Language. Création de documents HTML permettant d'utiliser des langages de script comme JavaScript ou les feuilles de styles pour modifier un document HTML en HTML dynamique afin de créer des animations légères et des menus dynamiques sur des pages Web.

Download

En français, Téléchargement. Désigne le transfert d'un fichier d'un serveur vers un ordinateur local.

Editeur HTML

Logiciel d'aide à la conception de pages Web qui sont écrites, entre autre, dans le langage HTML.

Editeur Wysiwig

Editeurs HTML dans lequel, au lieu de saisir des lignes de codes, vous manipulez des objets tels qu'ils apparaîtront dans le document final. Aucune compétence technique n'est exigée pour créer une page personnelle.

Formulaire

1- Document structuré comportant des zones réservées pour y entrer des informations, utilisé dans une page HTML et à renseigner par le visiteur. 2- Dans certaines applications, particulièrement les bases de données, fenêtres ou zones prédéfinies pour entrer ou modifier des informations. Cela permet une meilleure organisation des données et une plus grande facilité d'affichage.

Forum de discussion

Le forum est un espace de discussion sur Internet. En général, chaque Forum ou Newsgroup traite d'un sujet particulier. Ces échanges ont lieu par l'intermédiaire de messages écrits qui sont stockés sur un serveur et consultables par tous les Internaute. Chacun peut répondre à un message, en suivant quelques règles de bonne conduite administrées par une personne appelée modérateur, pour éviter les débordements.

Chaque utilisateur peut lire à tout moment les interventions de tous les autres internautes et apporter sa propre contribution sous forme d'articles. Les discussions ont lieu en différé, car elles sont basées sur l'envoi et la réception d'e-mails.

Freeware

Logiciel que son auteur diffuse de manière totalement gratuite en version test ou complète. Certains d'entre eux deviennent ensuite payants en version commerciale. Logiciel sur lequel le programmeur conserve ses droits d'auteur mais ne réclame pas leur paiement et donc la copie est autorisée.

GIF

Graphics Interchange Format. Format de fichier image inventé par CompuServe. La majorité des images insérées dans les pages web sont des images de type GIF ou JPEG. Les images GIF animées sont des fichiers GIF contenant plusieurs images qui défilent à la suite... Le format de fichiers GIF est très répandu car il peut utiliser une méthode de compression pour réduire la taille des fichiers.

HTML

HTML est le langage de programmation des sites Web. Ce standard a été lancé par le W3C et est compatible sous tous les systèmes. Il permet de lier plusieurs pages ou plusieurs sites avec des liens hypertextes. On peut ainsi passer d'une page à une autre en cliquant sur un lien. Ce langage permet de mettre en forme un document texte. Ce langage en est à sa version 4.0.

HTTP

HyperText Transport Protocol. HTTP un protocole conçu au C.E.R.N. (Centre Européen de Recherche Nucléaire) à Genève, qui permet de présenter sous forme d'hypertexte des informations disséminées sur un réseau. En règle générale, l'adresse d'un site Web commence par ces quatre lettres (ex : <http://www.planetpizza.org>). C'est un protocole qui permet de transférer les pages d'un serveur Web vers un navigateur.

HTTPS

HTTP over SSL. Protocole sécurisé de transmission de pages Web. HTTP Server Serveur http. Le rôle de chaque serveur HTTP est d'ex-

pédier des pages Web au format HTML aux ordinateurs équipés d'un navigateur comme internet explorer ou Netscape.

Interface

C'est ce qu'il y a entre l'homme et la machine. Il s'agit du tableau de bord d'un jeu, d'un site ou d'un Cd-rom, et de la disposition des différentes commandes et menus. Une interface réussie doit être claire, intuitive et simple d'utilisation.

Internet

Nom désignant le réseau mondial permettant de se connecter à des centaines de milliers de réseaux locaux, via un fournisseur d'accès. Il est basé sur plusieurs technologies (e-mail, http, IP...).

Internet Explorer

Logiciel de navigation ou browser, créé et diffusé gratuitement sur le site de la société Microsoft.

Internet Protocol

Protocole d'interconnexion. Il permet de gérer les adresses et d'acheminer des données vers une machine précise. La version 6 est la dernière évolution de ce protocole, basé sur 128 bits contre 32 auparavant ; cette évolution permet d'éviter la saturation des adresses IP. C'est une adresse numérique identifiant chaque ordinateur sur le réseau Internet. Cette adresse est composée de 4 chiffres (4 octets soit 32 bits) séparés par 3 points (exemple 123.124.213.122). Il correspond au niveau 3 des 7 couches OSI, la couche réseau. C'est le protocole de communication entre toutes les machines connectées à Internet ou en réseau local, indépendamment du type des machines (PC, Mac ?). Les machines communiquent entre elles grâce à des adresses IP qui sont logiques et non physiques.

Java

Langage de programmation orienté objet créé par la société Sun Microsystems, s'inspirant du C++ et qui est, théoriquement, compatible avec toutes les plates-formes informatiques. Il est utilisable dans les navigateurs sous forme d'applets, et permet d'enrichir le simple langage HTML. Un programme Java est compilé en code, qui n'est pas spécifique à une plate-forme, et est exécuté par un interpréteur ou

transformé en langage machine par le compilateur JIT.

JavaScript

Langage de script conçu par Netscape pour la programmation de sites Web interactifs. JavaScript interagit avec les documents HTML et les rend dynamiques. Les concepteurs de pages Web peuvent fusionner des applets ou les programmer de façon personnalisée, sans avoir à manipuler de code Java. JavaScript n'est pourtant pas un véritable langage orienté objet. Il est donc limité dans ses performances par rapport à Java, puisqu'il n'est pas compilé. Un navigateur Web compatible JavaScript est nécessaire pour exécuter des programmes JavaScript.

JDBC

Version Java de l'ODBC, il fonctionne avec des bases de données 100% pur Java.

JPG ou JPEG

Joint Photographic Expert Group. Format standard de fichiers images permettant la compression de données numériques. Norme ISO/ITU de stockage d'images sous forme compressée, utilisée couramment pour compresser des images photographiques. JPEG peut compresser de manière importante, mais en générant une perte de qualité. La taille d'un fichier image JPEG est en général 4 fois moindre qu'un fichier image GIF. JSP Version Java de Sun des ASP de Microsoft.

Lien

Mots colorisés et soulignés qui renvoient à un endroit de la page en consultation ou vers une autre page Web, en cliquant dessus. Il est symbolisé par l'apparition d'une main. Cela permet de se déplacer rapidement sur Internet à l'intérieur d'une page, d'un site Web ou d'un site Web à un autre.

Liste déroulante

Liste affichant plusieurs choix possibles. L'internaute sélectionne une seule réponse au moyen de la souris.

Mot de passe

Méthode de limitation des ouvertures de session sur les comptes d'uti-

lisateurs et des accès aux systèmes et aux ressources. Le mot de passe consiste en une chaîne de caractères qui authentifie un utilisateur et correspond à des choix d'accès aux ressources. Par exemple, sous Windows NT, le mot de passe d'un compte utilisateur peut comporter jusqu'à 14 caractères et doit respecter les majuscules et minuscules. Synonyme : code d'accès, password. Généralement les logiciels affichent votre mot de passe avec des étoiles. Chaque utilisateur des services Internet d'un provider en possède un.

MySQL

Système de Gestion de bases de données fonctionnant sous Linux et Windows. MySQL est un SGBDR, c'est à dire un système de gestion de base de données relationnel, gratuit et très fréquemment utilisé sur le Web pour mettre en ligne des bases de données. MySQL est également souvent utilisé en association avec PHP.

Navigateur

Logiciel de navigation qui permet de visualiser des pages HTML et de se promener de site Web en site Web grâce aux liens hypertextes. Le premier lecteur de Web, développé par la société NCSA, s'appelait Mosaic. Aujourd'hui, Les deux principaux navigateurs sont Navigator de la société Netscape et Internet Explorer de la société Microsoft.

Navigation

C'est la découverte et le surf de pages en pages sur le Web.

Naviguer

Action de se promener de site Web en site Web au moyen d'un logiciel de navigation. Le terme "fureter" est préféré par les Québécois.

Netscape

Fabricant de logiciels de navigation, dont le Navigator. Différentes versions sont disponibles pour les plates-formes Windows 3.1, Windows 95, 98, NT et Macintosh, ainsi que de nombreuses variantes d'UNIX. Netscape Navigator, qui est basé sur le navigateur Web Mosaic de NCSA, a été l'un des premiers navigateurs Web commerciaux.

OBDC

Open data Base Connectivity. Standard d'échange Microsoft en matière de SGBD. Interface dans la structure WOSA de Microsoft qui permet aux applications Windows d'accéder à une base de données quelconque en réseau grâce une interface d'interrogation commune.

Opéra

Navigateur suédois, concurrent de Netscape Communicator et Internet Explorer. Supporte les feuilles de style et le JavaScript.

Page

Cadre de contenu sur le World Wide Web, défini par un fichier HTML, et se rapportant à une seule URL.

Page d'accueil

Première page d'un site Web. Elle peut aussi être l'unique page du site. Cette page peut néanmoins communiquer avec l'ensemble du réseau au moyen de liens hypertexte. Par convention, la page d'accueil s'intitule index.html ou index.htm.

Pages dynamiques

Pages Web générées automatiquement grâce aux langages ASP ou PHP.

Page Web

Élément d'un site relié aux autres pages grâce à des liens hypertextes.

Parser

Parser est l'acte par lequel un document est examiné, et par lequel l'information contenue à l'intérieur de ce document est filtré dans le contexte des éléments structurant l'information.

Perl

Practical Extraction and Report Language. Langage de développement de scripts pour les CGI. Il est utilisé principalement sur les serveurs, afin de manipuler des fichiers et d'en compléter les données.

PHP

Hypertext PreProcessor. Langage de script multi plateformes qui est avant tout un langage de script (scripting). Possédant une syntaxe claire et très proche du langage C, le PHP reste une solution qui conviendra pour interfacer un site Web avec une base de données.

Programme

Suite ordonnée d'instructions permettant d'obtenir de l'ordinateur l'exécution d'une tâche. Les programmes et données sont regroupés dans des dossiers et des fichiers.

Protocole

Définition de règles et de formats communs. À la base du fonctionnement d'Internet, les protocoles permettent à des ordinateurs de communiquer entre eux, en définissant comment échanger des données et dans quel format, que faire en cas d'erreur, etc... Par exemple, TCP/IP et FTP sont des protocoles. Tous cela pour permettre aux ordinateurs de se connecter entre eux pour échanger des informations de la manière la plus fiable possible.

Pseudo

C'est l'identifiant que vous choisissez pour les chats ou d'autres types d'identification.

Répertoire

Il s'agit d'un fichier dans lequel vous sauvegardez certains documents. Vous pouvez en créer autant que vous le souhaitez.

Réseau

Ensemble d'ordinateurs reliés entre eux par câbles ou lignes téléphoniques. Il permet la transmission de tout type de données, échangées sous forme numérique et exploitable par l'ensemble du système relié en réseau. Il peut être local (à l'intérieur d'une entreprise par exemple avec intranet) ou élargi (longue distance). Pour administrer un réseau, un ou plusieurs ordinateurs ont le rôle de serveur. Si l'on connecte plusieurs réseaux entre eux, on obtient alors un Internet.

Sauvegarde

Enregistrer les données en mémoire centrale sur mémoire de masse.

Serveur

Ordinateur diffusant des informations à distance, on parlera de serveur HTTP, FTP, SMTP, POP suivant le protocole auquel il est dédié. 1) Dans un réseau local, c'est l'ordinateur qui exécute le logiciel d'administration, qui contrôle l'accès au réseau et à ses ressources (disques durs, imprimantes). Cet ordinateur fournit des ressources aux autres ordinateurs qui fonctionnent comme des stations de travail sur le réseau. 2) Sur l'internet, c'est l'ordinateur qui contient des sites Web ou des groupes de discussions.

Serveur Web

Serveur http capable de supporter la connexion d'utilisateurs à des sites hébergés sur la machine. Exemple : Apache.

SGBD

Système de Gestion de Bases de Données.

SGBDR

Système de Gestion de Bases de Données Relationnel.

SGML

Standard Generalized Markup Language. Langage de description de la structure d'un document, à l'origine du HTML.

Site

Nom générique donné à tout lieu virtuel contenant des informations et mis en ligne sur l'Internet via un serveur. On parle souvent de site web.

Source

Dans le traitement de l'information, tout document, disque ou fichier d'où l'on extrait une information est appelé source. Ce sont également les lignes de programmation d'un programme, qui peuvent être écrits dans différents langages.

SQL

Structured Query Language. Développé par IBM, langage d'interrogation de bases de données relationnelles. Compatible avec le HTML et le récent XML.

Système d'exploitation

Le système d'exploitation est le programme de base de l'ordinateur, qui lui permet de gérer les logiciels commandant l'exécution des programmes et gérant les ressources de l'ordinateur, tout en servant d'interface avec l'opérateur.

Téléchargement

Action d'envoyer ou de recevoir tout type de données informatiques à partir d'un ordinateur connecté à un réseau.

Téléconférence

Conférence à distance, par ordinateurs reliés ensemble, en principe équipés de caméras réseau (webcam).

Télétravail

Travail à distance, via le téléphone, le fax, et surtout les réseaux.

Trafic

Audience ou fréquentation d'un site.

Unix

Système d'exploitation multitâches et multi-utilisateurs conçu par Bell Laboratories vers 1970. Il existe différentes versions d'Unix (IBM AIX, SCO, Linux, Sun Solaris, ...) qui reste le système d'exploitation natif d'Internet en étant construit autour des mêmes protocoles. Utilisé essentiellement pour faire fonctionner les serveurs.

URL

Uniform Resource Locator. Un navigateur Web utilise cette adresse pour retrouver n'importe quelle ressource sur l'Internet. C'est la norme d'appellation des différentes ressources d'Internet. Les différents types d'URL correspondent au protocole utilisé pour transmettre l'information.

Username

Nom d'identification de l'utilisateur.

Variable

Elément essentiel de la programmation. Les variables permettent de stocker des informations à tout moment de l'exécution d'une fonction et de les réexploiter à n'importe quel autre moment. Vous pouvez ainsi stocker dans une variable, le nom d'un fichier, un nombre aléatoire...

Visioconférence

Procédé consistant à visualiser un (ou des) interlocuteur(s) pour converser à distance. Celui-ci apparaît dans une fenêtre située sur l'écran du PC. Un microphone et un casque sont utilisés pour le dialogue. Ce téléservice permet de réaliser des réunions à distance entre plusieurs sites et plusieurs interlocuteurs. Il est conforme à la norme H321 pour les communications point à multipoint.

Visiophone

Téléphone muni d'un écran permettant de voir son correspondant.

W3C

World Wide Web Consortium. Organisation internationale qui définit les standards et les règles d'utilisation d'Internet.

Web

Cette expression désigne le réseau des serveurs d'informations du monde entier, capables d'acheminer tout type de document vers n'importe quel ordinateur personnel. Ce réseau, encore appelé la toile, est à l'origine du développement d'Internet en utilisant l'ensemble des documents hypertexte qui résident sur les serveurs HTTP du monde entier. Les codes incorporés dans un document HTML, nommés marqueurs, associent des mots et des images avec des URL de manière à ce que l'utilisateur puisse accéder à un autre fichier qui peut se trouver n'importe où dans le monde. Ces fichiers peuvent contenir du texte formaté, des images, des fichiers vidéo et son, des applets Java, des contrôles ActiveX ou d'autres petits programmes qui s'exécutent lorsque l'utilisateur clique sur un lien. On a de plus en plus tendance à considérer

que les protocoles FTP (téléchargement de fichiers) et SMTP (messagerie électronique) font partie du Web, assimilant ainsi abusivement ce dernier à l'ensemble de l'Internet. Le World Wide Web a été développé en 1989 par Tim Berners-Lee au CERN.

Webmaster

Personne responsable de la création et de la maintenance d'un site Internet ou d'un serveur. Le Webmaster s'occupe essentiellement du développement et des mises à jour de toute la structure du site, il doit aussi répondre aux messages électroniques adressés via le site en cas de problème ou de suggestion.

XHTML

Extensible HyperText Markup Language. Adaptation du HTML 4, ajoute de nouvelles balises au HTML. Le XHTML est supporté à la fois par les navigateurs HTML et les applications développées en XML.

XML

Extensible Markup Language. Langage à balises personnalisables, élaboré par un groupe de travail du W3C. Il permet aux développeurs de créer leurs propres marqueurs ou balises, pour fournir des fonctionnalités qui ne sont pas disponibles en HTML. XML remplacera peut-être HTML, à condition qu'il soit supporté par les futurs navigateurs Web. À ce jour, seule la société Microsoft a annoncé son intention de supporter XML dans les prochaines versions d'Internet Explorer.

XSL

Extensible Style Sheet Language. Langage de programmation des feuilles de style en XML. Ses spécifications sont en cours de normalisation.

Zone de saisie

Généralement associée à un formulaire, fenêtre destinée à recevoir le texte entré au clavier par le visiteur.

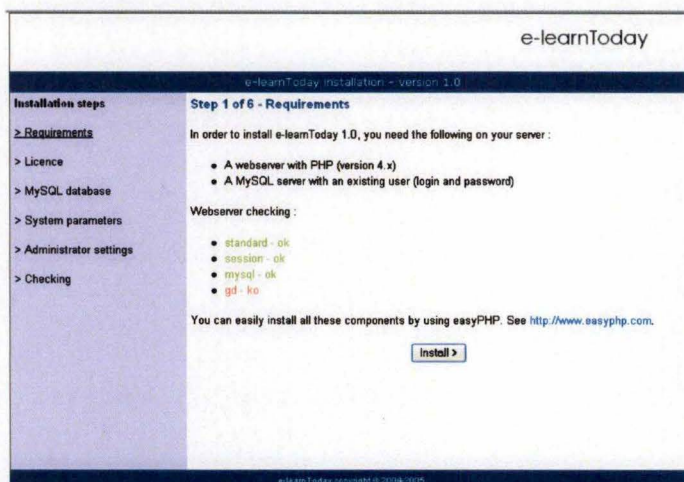
Annexe B

Installation d'e-learnToday

Afin de pouvoir utiliser la plateforme e-learnToday, nous allons présenter dans cette annexe l'installation du système e-learnToday. L'installateur a été programmé en PHP et il suffit d'un navigateur pour procéder à l'installer mais il faut bien installer easyPHP pour pouvoir effectuer cette tâche. Pour démarrer cette tâche, il suffit de venir taper comme l'adresse "http ://localhost/nom du système" dans un navigateur.

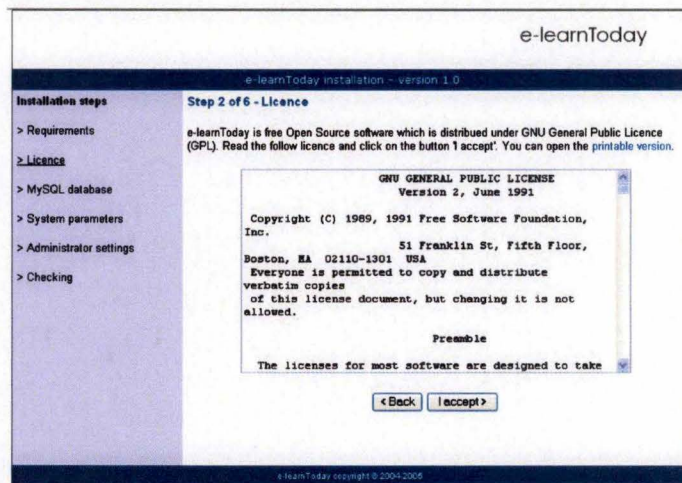
B.1 Etape 1 : Requirements

L'installation démarrera par une vérification de la présence du serveur Web et des différents modules nécessaires au bon fonctionnement de la plateforme. Une fois la vérification complétée, cliquez sur Install.



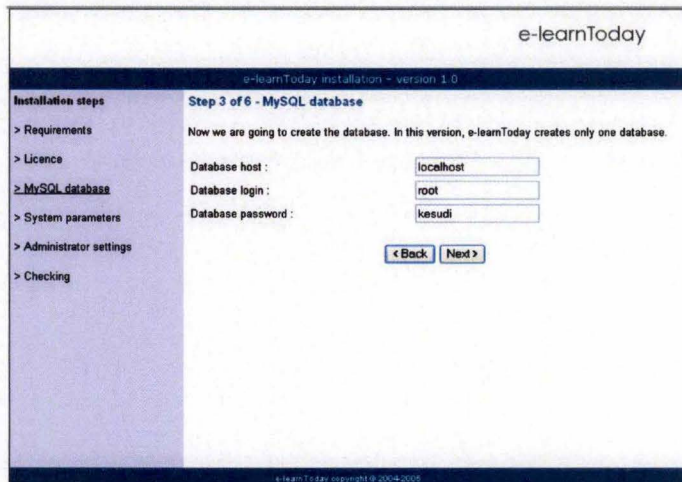
B.2 Etape 2 : Licence

La seconde étape consiste en l'acceptation de la licence GNU GPL. Cliquez sur I accept.



B.3 Etape 3 : MySQL database

En troisième étape, il est nécessaire de donner les paramètres de connexion au serveur de bases de données.



Pour cela, vous pouvez laisser les champs déjà définis tel quel et donnez le mot de passe de connexion. Vous n'êtes pas obligé de donner de mots de passe mais il est préférable que vous le faites pour une meilleure sécurité.

B.4 Etape 4 : System parameters

Dans cette quatrième étape, vous pouvez définir les paramètres du système. Vous pouvez par exemple changer le nom du système ou encore l'emplacement sur le serveur. Vous pouvez aussi choisir si vous désirez que l'inscription automatique par les étudiants eux-mêmes soit activée ou non.

The screenshot shows the 'e-learnToday' installation window, version 1.0, at Step 4 of 6: 'System parameters'. On the left, a sidebar lists 'Installation steps' with options: '> Requirements', '> Licence', '> MySQL database', '> System parameters', '> Administrator settings', and '> Checking'. The main area is titled 'Step 4 of 6 - System parameters' and contains the instruction 'Complete the next informations about the system :'. It includes a 'Language' dropdown menu set to 'French', a 'URL' text box containing 'http://localhost/visi/', a 'System Name' text box containing 'My System', and an 'Auto-registration' section with radio buttons for 'Yes' (selected) and 'No'. At the bottom of the main area are '< Back' and 'Next >' buttons. The footer of the window reads 'e-learnToday copyright © 2004-2005'.

B.5 Etape 5 : Administrator settings

Dans cette avant-dernière étape, vous définissez le nom et le prénom de l'administrateur ainsi que d'autres paramètres.

e-learnToday

e-learnToday installation - version 1.0

Installation steps

- > Requirements
- > Licence
- > MySQL database
- > System parameters
- > **Administrator settings**
- > Checking

Step 5 of 6 - Administrator settings

Complete the next informations about the administrator :

Administrator last name : Willemys
 Administrator first name : Alexis
 Administrator mail : willemys@hotmail.com
 Administrator login : ewillemys
 Administrator password : kesudi

< Back Next >

e-learnToday copyright © 2004-2005

B.6 Etape 6 : Checking

Dans cette dernière étape de l'installation, vérifiez bien les informations que vous avez entrées et imprimez la page pour avoir une sauvegarde des données. Une fois contrôlée et imprimée, vous pouvez cliquer sur Install et l'installation sera terminée.

e-learnToday

e-learnToday installation - version 1.0

Installation steps

- > Requirements
- > Licence
- > MySQL database
- > System parameters
- > Administrator settings
- > **Checking**

Step 6 of 6 - Checking

Here are the values you entered. Print this page to remember your password and other settings.

Database host : localhost
 Database login : root
 Database password : kesudi
 Language : French
 URL : http://localhost/isl/
 System name : My System
 Auto-registration : yes
 Administrator last name : Willemys
 Administrator first name : Alexis
 Administrator mail : alexiswillemys@hotmail.com
 Administrator login : ewillemys
 Administrator password : kesudi

< Back Install >

e-learnToday copyright © 2004-2005

Une fois terminé, vous pouvez supprimer le répertoire install.

Annexe C

easyPHP

Afin de pouvoir utiliser la plateforme e-learnToday, nous allons présenter dans cette annexe le logiciel easyPHP. Nous allons pour faciliter la tâche de l'administrateur montrer comment l'on effectue une installation d'easyPHP et comment l'administrateur peut installer la plateforme e-learnToday sur le serveur Web.

C.1 Introduction à easyPHP

Le logiciel easyPHP a été créé par trois adeptes de PHP : Emmanuel Faivre, Laurent Abbal et Thierry Murail. Ils ont développé ce logiciel afin de mettre au point un package contenant trois produits incontournables de la scène PHP :

- Le serveur Web Apache
- Le moteur de scripts PHP
- La base de données MySQL
- Un outil de gestion de base de donnée graphique, Phpmyadmin

easyPHP est ainsi un pack fonctionnant sous Windows permettant d'installer en un clin d'oeil les éléments nécessaires au fonctionnement d'un site web dynamique développé en PHP.

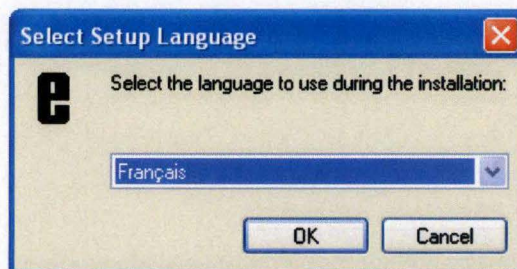
C.2 Téléchargement d'easyPHP

Afin de faire fonctionner easyPHP, il est nécessaire à la base d'en télécharger les sources depuis un site spécialisé. Le site clé pour télécharger des versions d'easyPHP est <http://www.easyphp.org/>. Une fois sur le site, il suffit d'aller dans la rubrique 'Téléchargements' et d'y prendre la version la plus récente, qui est actuellement la version 1.8. Une fois téléchargé, il va être possible de l'installer.

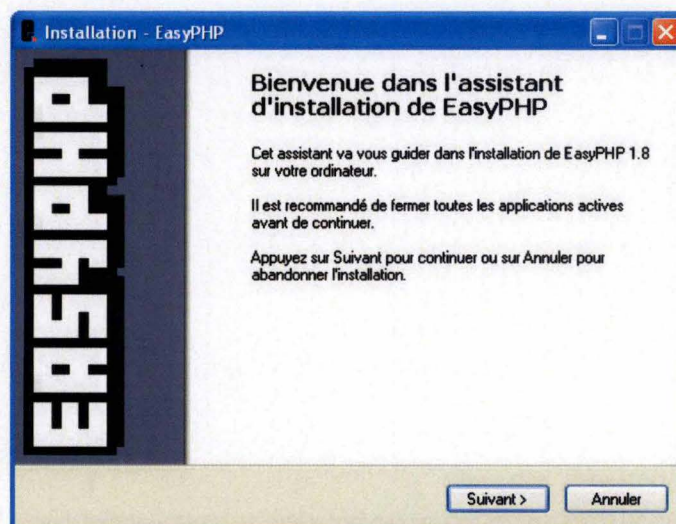
C.3 Installation d'easyPHP

L'installation de EasyPHP est très simple, notamment avec l'apparition de la version 1.4 comportant un installeur automatique.

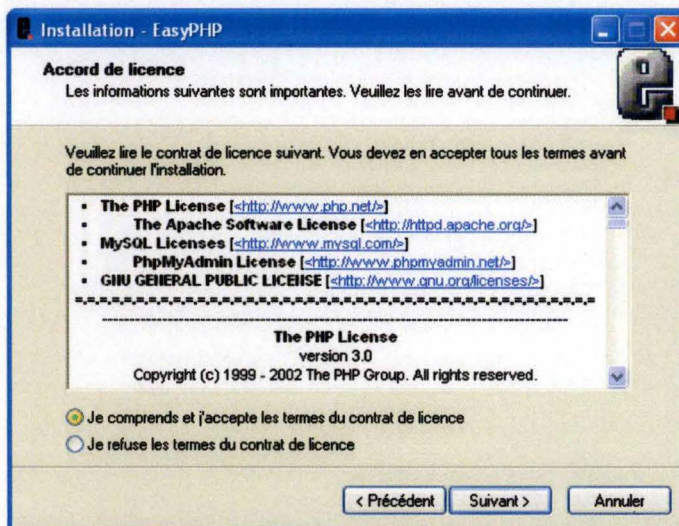
Pour installer EasyPHP, il vous suffit dans un premier temps de double-cliquer sur le fichier téléchargé précédemment :



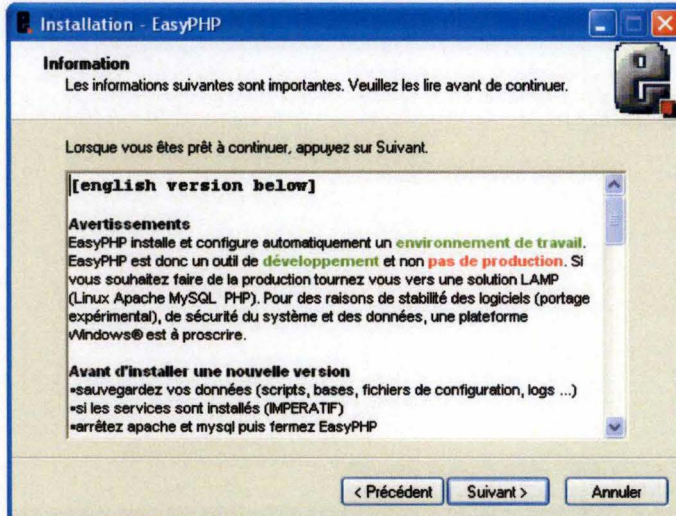
Vous allez ainsi pouvoir choisir la langue d'installation. Ici nous choisissons le français. L'écran d'installation de EasyPHP suivant devrait apparaître, cliquez sur Suivant :



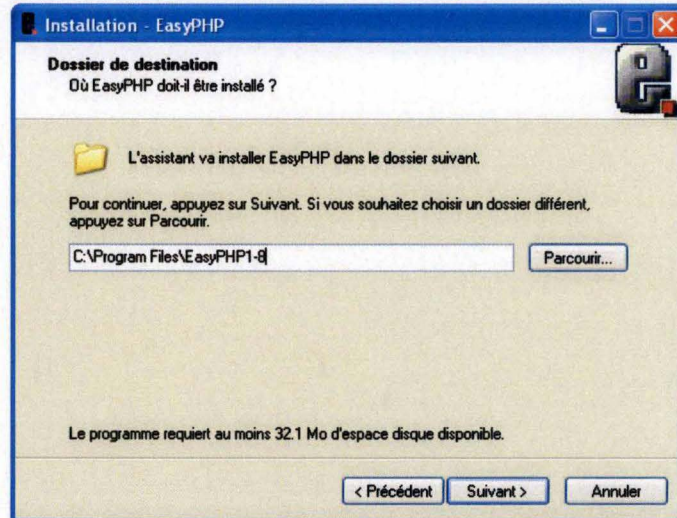
A l'écran suivant vous allez devoir accepter les conditions d'utilisation. Pour cela, cochez l'acceptation et cliquez sur Suivant :



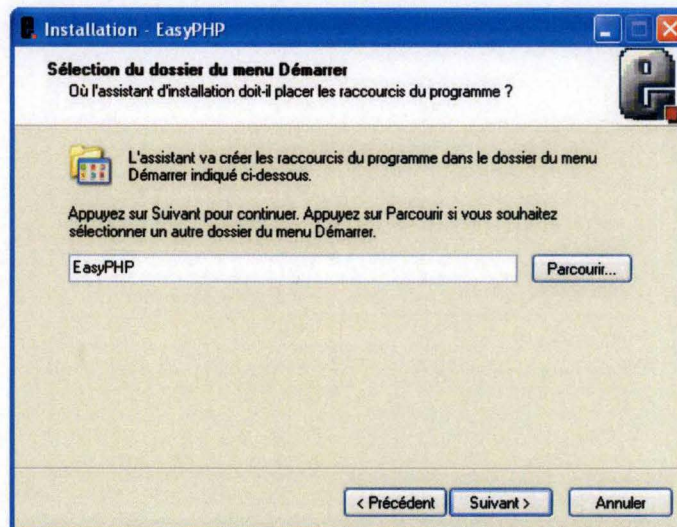
Ensuite lisez attentivement les informations d'utilisation et cliquez sur Suivant :



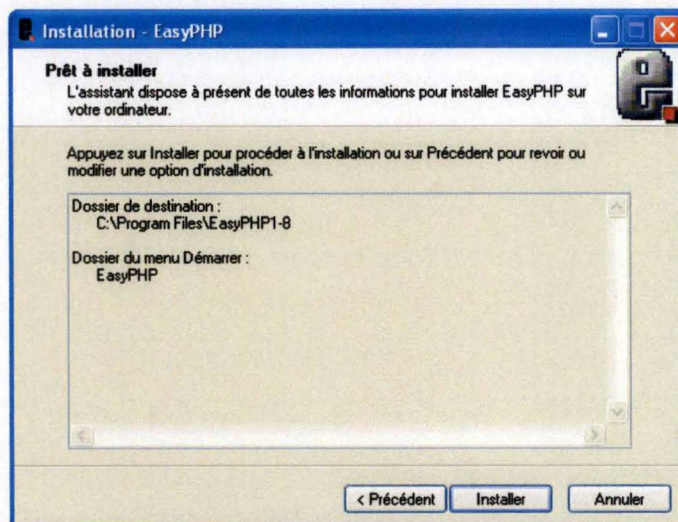
L'installateur va ensuite vous demander de préciser le répertoire d'installation. Il est préférable de laisser celui donné par défaut et de cliquer sur Suivant :



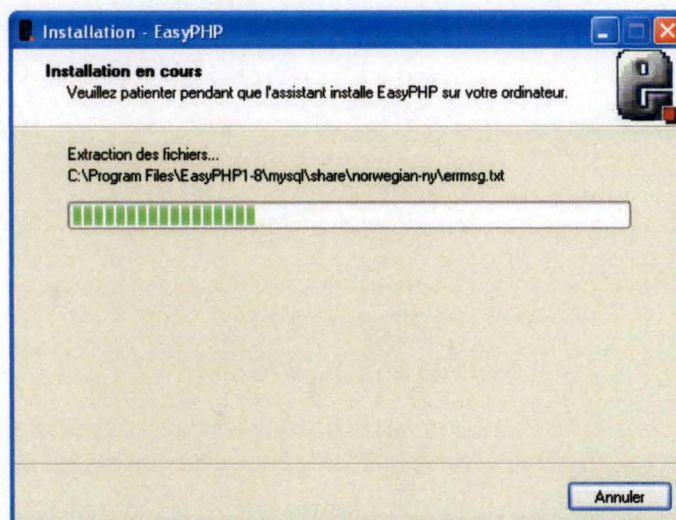
Puis il va demander la création d'un groupe dans le menu démarrer :



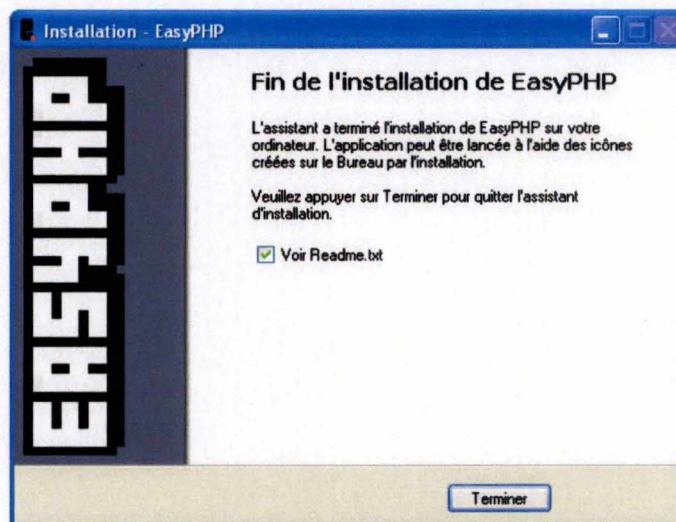
Et enfin il va vous récapituler les éléments de l'installation avant de procéder à la copie des fichiers :



Une fois que vous aurez cliqué sur Installer, l'installation s'effectuera rapidement en quelques instants :



Après la copie des fichiers, EasyPHP vous présente l'écran suivant indiquant que l'installation s'est déroulée correctement :



C.4 Démarrage d'easyPHP

Une fois l'installation terminée, vous allez pouvoir lancer easyPHP via le menu démarrer :



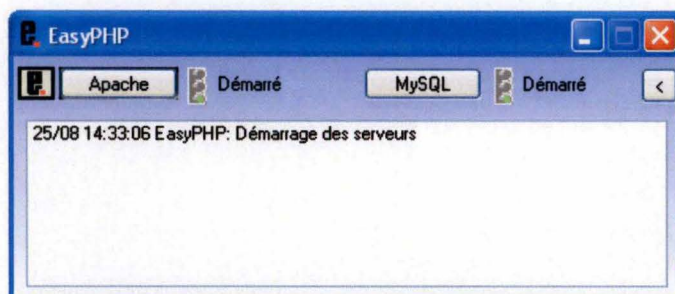
Une fois lancé, easyPHP marquera sa présence par une petite icône présente en bas à droite de votre écran :



Après quelques instants, une petite lumière rouge clignotera pour indiquer que easyPHP est bien lancé et fait tourner les différents serveurs. Si vous double-cliquez sur cette icône, la fenêtre suivante apparaîtra : Cette fenêtre indique l'état de fonctionnement des serveurs.

C.5 Administration d'easyPHP

Une fois que vous aurez terminé d'installer la plateforme e-learnToday, vous devrez l'ajouter à la liste des sites gérés par easyPHP afin que la plateforme soit utilisable. Pour cela, il vous suffit en premier lieu de cliquer avec le bouton droit sur l'icône et le menu suivant apparaîtra :



Aide	▶
Fichiers Log	▶
Configuration	▶
Explorer	F8
Administration	
Web local	F7
Redémarrer	F5
Arrêter	F3
Quitter	

Cliquez sur Administration pour que votre navigateur défini par défaut ouvre la page suivante :

Il vous suffira ensuite de cliquer sur add pour ouvrir la page suivante : Dans cette page, remplissez les champs nécessaires avec les informations adaptées. Ainsi indiquez le chemin où se trouve la plateforme e-learnToday et choisissez un nom où se trouvera le système sur le serveur. Ensuite pour tester, il sera nécessaire de redémarrer easyPHP pour qu'il prenne en compte les nouveaux paramètres. Pour cela, cliquez avec le bouton de droite sur l'icône et choisissez redémarrez. Une fois easyPHP complètement redémarré, ouvrez un navigateur et tapez l'adresse suivante : `http://localhost/nom` où nom représente le nom que vous avez choisi pour désigner la plateforme.

EASYPHP

→ ADMINISTRATION

An EasyPHP introduction, a "support" section and a PHP faq are available on → ACCUEIL page

APACHE 1.3.33

"ALIAS"

LICENCE

Ca ... [add]

PHP 4.3.10

EXTENSIONS

PHPINFO

LICENCE

You have 17 extensions loaded [display]

PHPMYADMIN 2.6.1

MANAGE DATABASE

LICENCE

MYSQL 4.1.9

LICENCE

APACHE 1.3.33

"ALIAS"

LICENCE

Les alias permettent de placer vos développements dans un ou plusieurs répertoires indépendamment du répertoire racine d'apache (www).

1 créer votre répertoire (ex.: C:\weblocal\site\site1)

2 saisir un nom pour l'alias (ex.: site1)

3 saisir le chemin du répertoire créé (ex.: C:\weblocal\site\site1)

4 paramètres par défaut du répertoire

AllowOverride All
#Order allow,deny
Allow from all

5 valider ("OK")

6 cliquer sur redémarrer et attendre que apache et mysql repassent au vert dans le statut.

OK

rq : il existe une copie de secours du fichier httpd.conf dans le répertoire "safe" : httpd-safe.conf

Annexe D

Tables de la base de données

A titre de rappel, voici la liste des tables de la base de données dont nous allons décrire la structure :

- advert
- advert_tr
- advert_tr_elt
- agenda
- agenda_tr
- agenda_tr_elt
- block
- category
- class
- class_user
- course
- course_class
- course_tr
- course_user
- course_user_mod
- description_tr
- document
- document_tr
- document_tr_elt
- log_tr
- news
- open_tr
- test
- test_content
- test_tr

- test_tr_elt
- user
- user_online

TAB. D.1: Structure de la table advert

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
title	text
content	text
status	int(11)
date	varchar(15)
place	int(11)
insertion	int(11)

TAB. D.2: Structure de la table advert_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.3: Structure de la table advert_tr_elt

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
elt	int(11)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.4: Structure de la table agenda

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
title	text
content	text
time	int(11)
status	int(11)

TAB. D.4: Structure de la table agenda (suite)

Champ	Type
insertion	int(11)

TAB. D.5: Structure de la table agenda_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.6: Structure de la table agenda_tr_elt

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
elt	int(11)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.7: Structure de la table block

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
title	text
content	text
position	varchar(5)
rank	int(11)
statut	int(11)
target	int(11)
availability	int(11)
origin	int(11)
course	int(11)
page	int(11)

TAB. D.8: Structure de la table category

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)

TAB. D.8: Structure de la table category (suite)

Champ	Type
code	varchar(10)
title	varchar(15)
parent	int(11)
children	int(11)
description	text
place	int(2)
course	int(2)

TAB. D.9: Structure de la table class

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
title	text
category	int(11)

TAB. D.10: Structure de la table class_user

Champ	Type
<i>class</i>	int(11)
<i>user</i>	varchar(15)

TAB. D.11: Structure de la table course

Champ	Type
<i>code</i>	varchar(10)
course	varchar(30)
type	int(11)
status	int(11)
welcome	text
cat	int(11)
disk_space	int(11)
p_doc	int(11)
p_adv	int(11)
p_des	int(11)
p_mem	int(11)
p_lik	int(11)
p_ag	int(11)
p_tst	int(11)

TAB. D.11: Structure de la table course (suite)

Champ	Type
p_glo	int(11)

TAB. D.12: Structure de la table course_class

Champ	Type
course	varchar(15)
class	int(11)

TAB. D.13: Structure de la table course_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.14: Structure de la table course_user

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
user	varchar(20)
code	varchar(10)
status	int(11)
lasttime	int(11)
totaltime	int(11)
assistant	int(11)

TAB. D.15: Structure de la table course_user_mod

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
<i>module</i>	varchar(5)
activation	int(11)

TAB. D.16: Structure de la table description_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.17: Structure de la table document

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
file	varchar(50)
course	varchar(10)
type	varchar(5)
parent	int(11)
children	int(11)
time	int(11)
status	int(11)
insertion	int(11)
dico	int(11)

TAB. D.18: Structure de la table document_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.19: Structure de la table document_tr_elt

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
elt	int(11)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.20: Structure de la table log_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
user	varchar(20)
host	varchar(15)
time	int(11)
out	int(11)
manual	int(11)

TAB. D.21: Structure de la table news

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
date	varchar(15)
title	text
smalltitle	text
text	text
type	int(11)
publish	int(11)
image	varchar(30)

TAB. D.22: Structure de la table open_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
host	varchar(15)
agent	varchar(255)
time	int(11)

TAB. D.23: Structure de la table test

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(15)
title	text
parent	int(11)
children	int(11)
type	int(11)
packs	int(11)
status	int(11)

TAB. D.23: Structure de la table test (suite)

Champ	Type
lines	int(11)
cols	int(11)
insertion	int(11)
case_sensitive	int(11)
only_one_time	int(11)

TAB. D.24: Structure de la table test_content

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
test	int(11)
sentence	text
place	int(11)

TAB. D.25: Structure de la table test_tr

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
course	varchar(10)
user	varchar(15)
time	int(11)

TAB. D.26: Structure de la table test_tr_elt

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
elt	int(11)
user	varchar(15)
time	int(11)
endtime	int(11)
mark	int(11)
total	int(11)

TAB. D.27: Structure de la table user

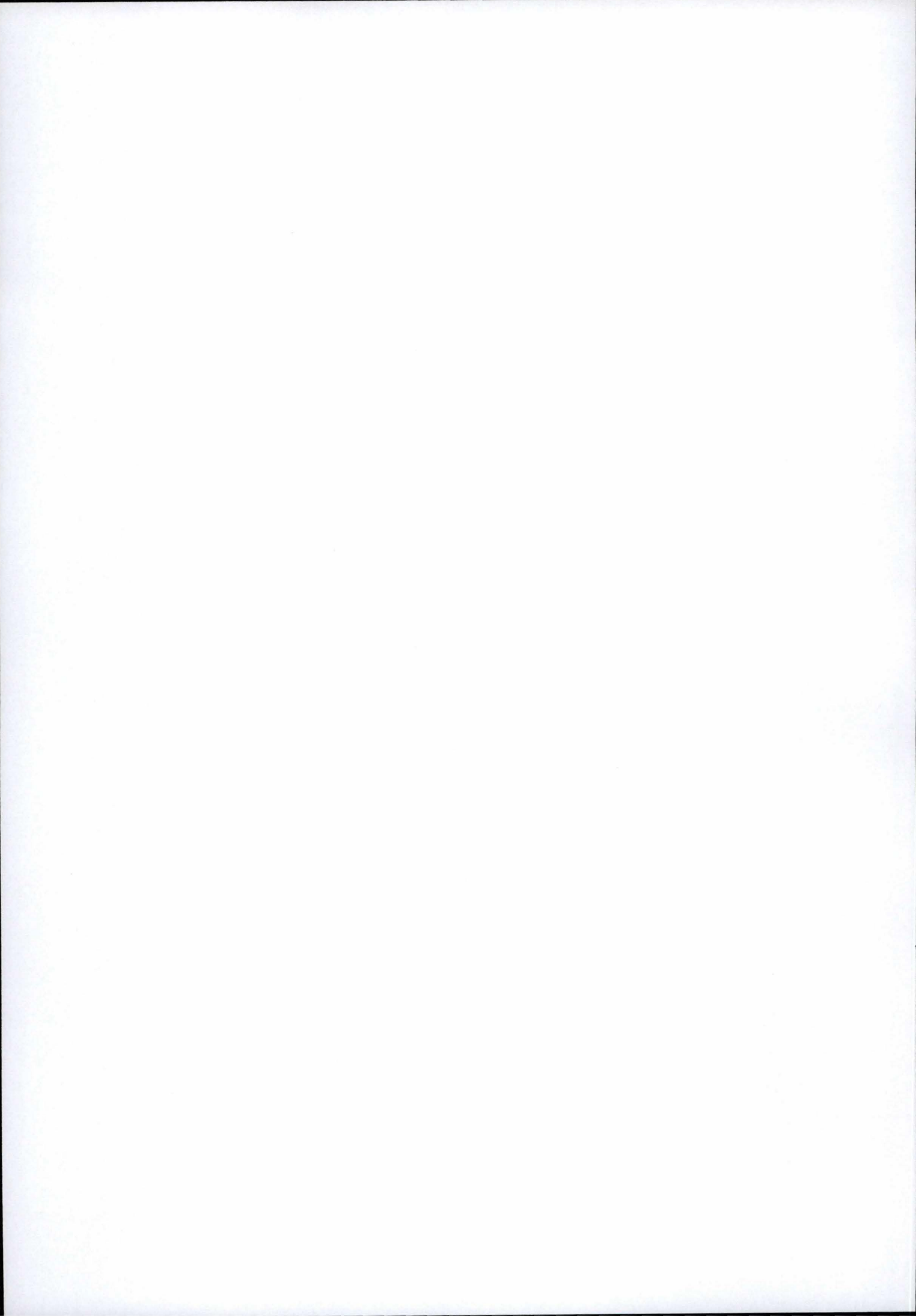
Champ	Type
<i>user</i>	varchar(20)

TAB. D.27: Structure de la table user (suite)

Champ	Type
pass	varchar(35)
statut	int(1)
name	varchar(20)
nick	varchar(20)
email	varchar(30)
code	varchar(10)
lasttime	int(11)
totaltime	int(11)
phone	varchar(15)
gsm	varchar(15)
activity	int(11)
ask_teach	int(11)

TAB. D.28: Structure de la table user_online

Champ	Type
<i>id</i>	int(11)
user	varchar(20)
nick	varchar(20)
name	varchar(20)
statut	int(11)
time	int(15)



Annexe E

Description d'Acolad

Dans cette partie, nous allons montrer plus en détails ce qu'est Acolad. Au cours de l'étude des plateformes disponible dans ce travail, nous avons brièvement parler d'Acolad mais nous allons ici montrer quelques captures d'écrans qui feront mieux saisir la virtualité de ce système.

E.1 Les acteurs

Les personnes qui se connectent à la plateforme de formation à distance Acolad ont un profil. Ce profil détermine à la fois les lieux qu'elles sont susceptibles de fréquenter, les tâches qui leurs incombent et les outils de communication, d'organisation ou de collaboration à disposition.

E.1.1 L'enseignant - concepteur

Il conçoit les contenus de la formation, les structures, et les met à disposition de la communauté éducative. Il met en ligne les ressources qui illustrent les concepts et les notions à acquérir.

E.1.2 L'enseignant - tuteur

C'est l'enseignant qui facilite les apprentissages. Il choisit les situations - problèmes qui sont traitées dans les séminaires virtuels par les équipes d'apprenants. Il constitue les équipes et attribue à chacune un salon doté des outils de collaboration. Il fait partie des équipes d'apprenants et les guide dans la résolution des situations - problèmes.

E.1.3 L'étudiant

Inscrit aux séminaires virtuels, l'étudiant y construit ses connaissances ; il coopère avec d'autres étudiants. Il accède aux cours correspondants

ainsi qu'aux ressources.

E.1.4 Le coordinateur de la formation

Véritable chef d'orchestre de la communauté, il rythme les apprentissages. Inscrivant les étudiants aux différentes unités de valeur, il affecte les tuteurs aux séminaires virtuels, s'assure de la disponibilité de chacun, de l'intégrité des cours avant de les relier aux séminaires. En plus d'un rôle administratif très important, sa connaissance des différents acteurs dans la formation lui permet de jouer également un rôle d'information dans la communauté. Ses compétences psychologiques et communicationnelles doivent être particulièrement solides.

E.2 Les lieux

Quel que soit l'activité d'une personne connectée à Acolad, la partie gauche de l'écran lui permet de se situer dans un plan de masse et d'accéder à un lieu précis. Ce plan de masse ainsi que l'agenda et le pager se trouvent constamment dans ses poches. La partie droite de l'écran affiche l'espace sélectionné. Chaque espace sélectionné met à disposition des outils de communication, d'organisation ou de production ainsi que des informations. Ce plan de masse est représenté à la figure E.1.

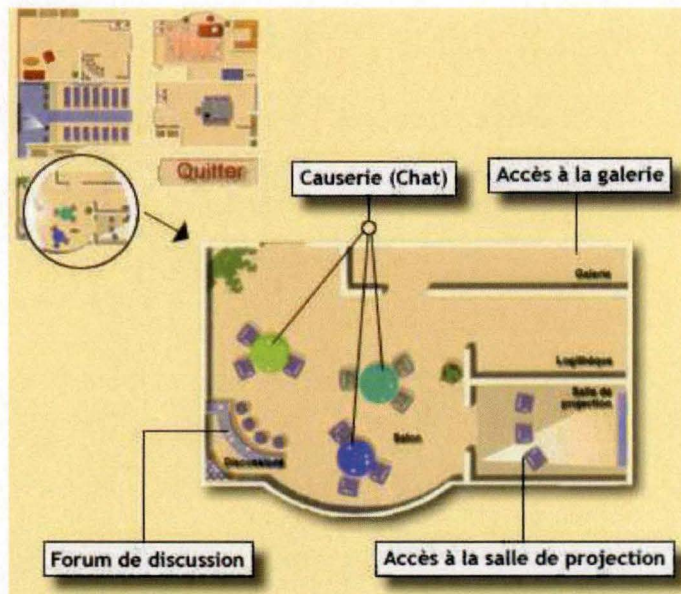


FIG. E.1 – Capture d'écran du plan de masse d'Acolad

E.2.1 Les amphithéâtres

Les amphithéâtres donnent accès :

- aux cours et ressources de cours (vidéos, animations, simulations, images, glossaires, fichiers...);
- à la liste des ressources ;
- à la liste des inscrits à "l'unité de valeur";
- aux objectifs du cours.

On peut voir une capture d'écran à la figure E.2 montrant la structure d'un amphithéâtre.

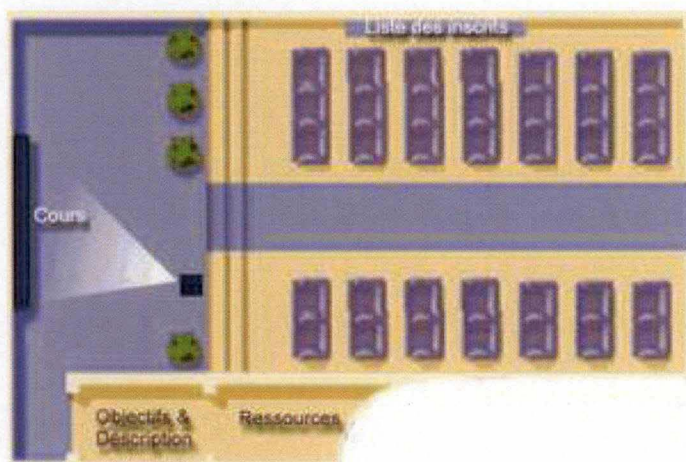


FIG. E.2 – Capture d'écran de l'amphithéâtre d'Acolad

E.2.2 Les salons du séminaire

Cet espace permet de réunir toutes les personnes inscrites au séminaire et d'accéder aux salons des équipes. Les membres du séminaire s'y réunissent pour :

- une présentation des situations - problèmes par le tuteur ;
- une phase de régulation ;
- l'exposition et la comparaison des productions des équipes ;
- une réflexion commune sur les méthodes de chaque équipe ou sur les obstacles rencontrés ;
- un échange entre les porte-paroles des équipes.

A la figure E.3, on peut observer une image représentant les salons de séminaire.

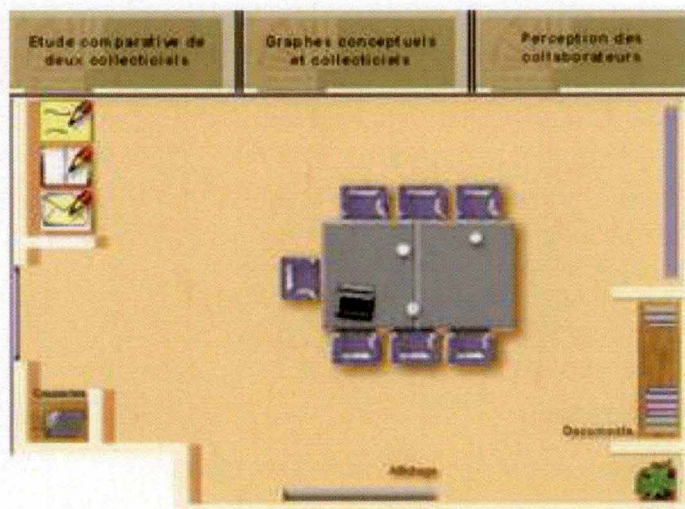


FIG. E.3 – Capture d'écran du séminaire d'Acolad

E.2.3 Les salons de l'équipe

Chaque salon est réservé pour :

- une équipe d'apprenants (au plus quatre personnes) ;
- l'étude d'une situation - problème.

L'ensemble des salons est représenté à la figure E.4.

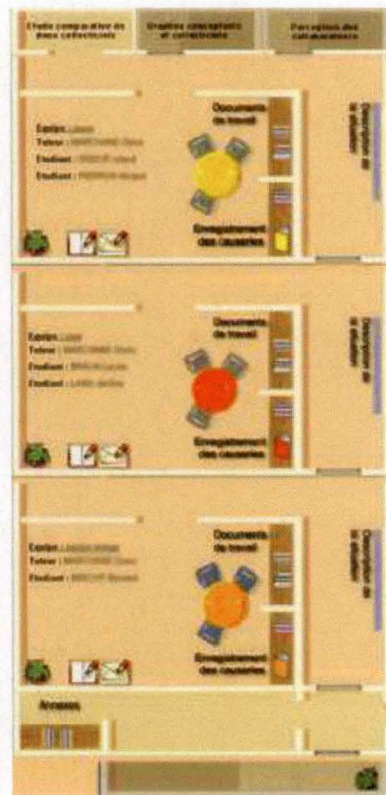


FIG. E.4 – Capture d'écran des salons d'équipe d'Acolad

E.2.4 Le foyer

C'est un lieu d'échanges informels ou d'information concernant l'ensemble des acteurs de la formation. S'asseoir à une table correspond à engager une causerie. Le bar est un forum de discussion asynchrone. A partir du foyer on accède à la galerie, la salle de projection et la logithèque. Le foyer est représenté à la figure E.5.



FIG. E.5 – Capture d'écran du foyer d'Acolad

E.2.5 Le bureau personnel

Chaque acteur de la formation possède un bureau où se trouvent réunis les outils de saisie des informations personnelles, de gestion des tâches relatives à son profil. De manière générale, le bureau est une pièce où sont disposés tous les documents "privés". Le bureau personnel est représenté à la figure E.6.

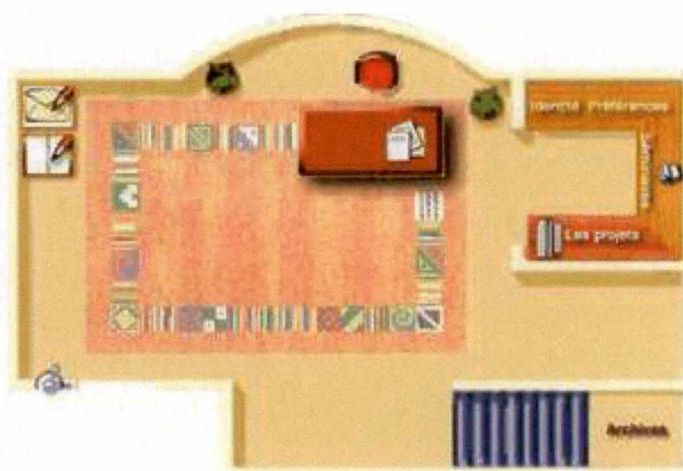


FIG. E.6 – Capture d'écran du bureau personnel d'Acolad

E.2.6 La salle des professeurs

Cet espace n'est accessible qu'aux personnes enseignantes et au(x) coordonnateur(s) de la formation. Il n'est pas visible dans le plan de masse des étudiants. La salle des professeurs est représentée à la figure E.7.

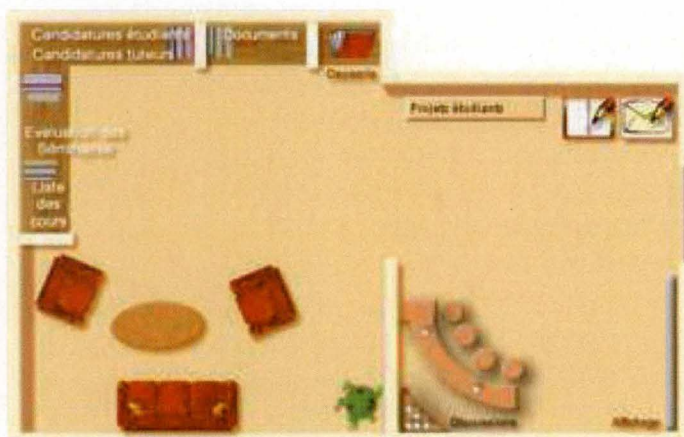


FIG. E.7 – Capture d'écran de la salle des professeurs d'Acolad

E.3 Les outils

E.3.1 Outils de communication

- Messagerie électronique intégrée et contextualisée
- Causerie synchrone multicanal (chat)
- Discussion asynchrone (forum)
- Messageur ("Pager")

E.3.2 Outils d'organisation et de coordination

- Agenda partagé et planning
- Groupement des étudiants en équipes
- Gestion des étudiants (inscriptions, affectation aux unités de valeur, aux séminaires)
- Gestion des tuteurs et des enseignants concepteurs par le coordonnateur de la formation
- Gestion des séminaires (Ouverture, préparation, fermeture, archivage)
- Perception de l'identité, de la disponibilité, de la localisation, de l'activité
- Suivi des étudiants, tuteurs, des enseignants concepteurs (tracking)

- Administration et coordination de la communauté

E.3.3 Outils de partage et de production

- Espaces de partage de fichiers
- Mise sous version des documents
- Historique des documents
- Commentaires sur un fichier
- Saisie et organisation en ligne des contenus de cours
- Saisie et partage du carnet de bord étudiant
- Saisie et partage de l'évaluation des séminaires (tuteur et coordinateur)
- Mise à disposition de vidéos
- Téléchargement de logiciels

Annexe F

Licence GPL

Dans cette annexe, nous y mettons la licence GPL.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2, June 1991
Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps : (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law : that is to

say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions :

a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for

such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception : if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following :

a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works.

These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to

the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively convey the exclusion of warranty; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>

Copyright (C) <year> <name of author>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License

as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program is interactive, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode :

Gnomovision version 69, Copyright (C) year name of author
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type 'show w'.

This is free software, and you are welcome to redistribute it under certain conditions; type 'show c' for details.

The hypothetical commands 'show w' and 'show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, the commands you use may be called something other than 'show w' and 'show c'; they could even be mouse-clicks or menu items- whatever suits your program.

You should also get your employer (if you work as a programmer) or your school, if any, to sign a "copyright disclaimer" for the program, if necessary. Here is a sample; alter the names :

Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright interest in
the program
'Gnomovision' (which makes passes at compilers) written by
James Hacker.

<signature of Ty Coon>, 1 April 1989
Ty Coon, President of Vice

This General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a sub-routine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Library General Public License instead of this License.